# MEMORIE

DELLA

# ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA



SERIE QUARTA

TOMO II.

BOLOGNA
TIPI GAMBERINI E PARMEGGIANI
1880

RICERCHE

# INTORNO AD ALCUNI PRODOTTI

## CHE SI RISCONTRANO NELL' URINA DI UN CANE AVVELENATO COLL' ACIDO ARSENIOSO

MEMORIA

**DEL PROF. FRANCESCO SELMI**

(Letta nella Sessione delli 18 Novembre 1880)

Fino dall' anno scorso aveva divisato di intraprendere uno studio metodico e compiuto sui diversi prodotti che si formano nell' avvelenamento arsenicale, argomento su cui la Tossicologìa non possiede verun dato d' onde desumere, in che modo i composti dell'arsenico, introdotti nell' economia animale, agiscano alterandone profondamente i principii immediati tanto da conseguirne quegli effetti formidabili di gravissime malattie, o lente od acute, ai quali suole succedere la morte, se la cura medica non giunge a provvedervi in tempo. Di tale mio pensiero tenni anzi discorso in lettera privata al Prof. Antonio Raffaele di Napoli, che ne accennò nella sua *Dissertazione sulla Putrefazione.* (1)

Varie cagioni m' impedirono che potessi tosto adempiere al mio divisamento, tra cui in principal modo la scarsezza dei mezzi del mio Laboratorio e l' angustia grandissima del locale, e forse non avrei neppure incominciato una parte del lavoro se la gentilezza del mio Ch.mo Collega il Prof. Cav. Luigi Vella non si fosse prestata a sottoporre a lento veneficio arsenicale un cane di grossa taglia, somministrandomi poi l' urina che ne venne raccogliendo di giorno in giorno, e se il il mio primo Assistente Sig. Dott. Stroppa non si fosse dedicato con amore assiduo ad aiutarmi nel conducimento di tutte le diverse operazioni, che furono lunghe e fastidiose.

È mio debito di rendere grazie all' uno e altro, e di quì loro significare la mia riconoscenza.

Il cane a cui venne somministrata l' anidride arseniosa era uno di quelli che sono noti comunemente col nome di cani da pastore; l' anidride fu convertita in arsenito di sodio e fattane soluzione in acqua colla proporzione di gr. 0,005

(1) *La Putrefazione in rapporto colla Medicina legale.* Pag. 144. — Napoli, Enrico Detken 1879.

dell' anidride per ogni centimetro cubo, che il Prof. Vella incominciò ad amministrare nelle dosi che saranno indicate a luogo debito. L' avvelenamento incominciò il 20 del Marzo e continuò fino al 15 di Aprile, dacchè avendo osservato che l' animale, quantunque sofferente, pure non accennava a morire, specialmente interrompendo di periodo in periodo la propinazione del tossico, si trovò opportuno di continuare innanzi per questa via affine di avere una quantità considerevole dell' umore urinoso, con cui farne lo studio, e conoscere se i prodotti che ne risulterebbero andassero mutando o fossero di natura uniforme durante un tempo sì protratto a lungo. Fu pure messo in disparte il pensiero di far morire l' animale in ultimo, dandogli da tranghiottire una dose generosa della sostanza arsenicale, poichè mantenendolo in vita, avrebbesi potuto esaminare le urine a distanze predeterminate di giorni, collo scopo di indagare fino a che punto sarebbe per cessare l' eliminazione dell' arsenico: vedi Documento *A*.

Per le ricerche da istituire, le urine trasmesse al Laboratorio furono divise in quattro periodi, mescolando insieme quelle di ciascun periodo, non sembrando conveniente di farne l' analisi volta per volta, nel giusto sospetto che, procedendo troppo frazionatamente, non si avrebbero ottenute quantità tali dei prodotti cercati da potersi sottoporre tanto alle reazioni chimiche quanto alle prove fisiologiche, delle quali prove il lodato Prof. Vella colla sua nota cortesìa assunse l' impegno.

Il processo operativo non fu diverso da quello che adottai per le ricerche sulle urine degli avvelenati con fosforo, perchè mi aveva condotto a buoni risultati, ed anche perchè il confronto tra i prodotti conseguiti coi due diversi avvelenamenti non sarebbe stato disutile affatto.

## Urina del primo Periodo.

Chiamo urina del Periodo primo quella che fu emessa poco dopo l' amministrazione dell' arsenico; misurava 500 c. c.

Possedeva il colore naturale delle urine normali, la reazione acida ed era priva di albumina. Le si aggiunse latte di barita fino a che si manifestò del precipitato, indi un volume di alcole di 99°, uguale a quello del liquido urinoso.

Si lasciò deporre il precipitato, si feltrò la parte liquida, si raccolse su feltro il composto baritico, che poi si lavò con alcool di 66°, e fu messo in disparte per esaminarlo più tardi, segnandolo con *A*.

Il feltrato venne distillato in corrente di acido carbonico, che finiva di gorgogliare nell' acido nitrico tiepido, e questo fu evaporato fino a secco con un cristallino di cloruro di sodio, distruggendo l' acido ossalico che si era ingenerato tra l' acido nitrico e il vapore di alcole trasportato dall' anidride carbonica, e continuando a calcinare ed ossidare finchè il residuo rimase scolorito. Scioltolo nell' acido nitrico fu diviso in due parti, la prima delle quali fu rievaporata e poi esplorata con nitrato d' argento ammoniacale per cercarvi l' acido arsenico, di cui

non vi si riscontrò neppure una traccia, mentre la seconda coll' aggiunta di alcune goccie di molibdato di ammonio, fornì un coloramento cedrino immediato a cui susseguì un sedimento lievissimo dello stesso colore.

Avendo fatta questa operazione a freddo, era da dedurne che il residuo mentovato contenesse del fosforo; se non che la reazione alquanto scarsa e il sospetto che il reattivo, per la sua grande squisitezza, indicasse anche l' acido arsenico a temperatura comune, mi lasciarono nell' incertezza.

Per ischiarire il dubbio, presa la prima porzione della soluzione nitrica, in cui nulla aveva svelato il nitrato di argento ammoniacale, vi aggiunsi acido solforico ad eliminare l' acido nitrico, scaldai fino a cessazione dei vapori nitrici, indi vi versai un poco di acqua per diluire l' acido solforico rimasto fisso, poscia dell' acido solforoso affine di distruggere i prodotti nitrici, dopo di che espulso l' acido solforoso eccedente, introdussi il liquido nell' apparecchio di Marsh, col quale non ottenni indizio di arsenico, neppure continuando lo sviluppo dell' idrogeno per un' ora e mezzo.

L' apparecchio di Marsh era stato disposto conforme a quelle modificazioni che furono descritte nella mia Memoria letta alla R. Accademia dei Lincei nella tornata del 5 Gennaio 1879 (Vol. III. delle Memorie, Serie III., Roma Tipi del Salvucci 1879), con cui si riesce a svelare quantità minime del metalloide, cioè fino ad oltre $^1/_{200}$ di milligr.

Apparve adunque dall' esposto, che nell' avvelenamento dell' arsenico avviene sviluppo di un prodotto fosforato volatile; fatto che riceve conferma da quanto verrò narrando in appresso.

Il distillato alcolico possedeva reazione alcalina; fu inacidito con acido cloridrico e ridistillato in corrente di anidride carbonica, che in fine gorgogliava nell' acido nitrico tiepido; da questo, evaporato poi ed ossidato ecc., ebbi un residuo incoloro, che ridisciolsi in altro acido nitrico, e divisi tale soluzione in due parti. Una, dopo rievaporata, e sciolta in poc' acqua, fu sperimentata col nitrato d' argento ammoniacale, senza che si rendesse palese neppure una traccia di acido arsenico; l' altra col reattivo molibdico mi diede un tenue sedimento di colore cedrino.

Avanti di esaminare il residuo acquoso rimasto nella storta, volli cercare se l' alcole ridistillato racchiudesse arsenico.

Ne presi due terzi; ossidai l' alcole coi vapori rutilanti, lo evaporai in bagno maria fino a secco, ripresi il residuo con acido solforoso, n' espulsi l' eccedenza scaldando, e indi saturai di acido solfidrico, lasciando il liquido in campanella chiusa, a 35°, per una notte intera.

Si era formato sedimento di solfo che raccolsi su feltrino, trattai con acido nitrico ecc. e provai nell' apparecchio di Marsh, senza che ne ottenessi neppure indizio apprezzabile di anello.

Passando all' esame del residuo acquoso ricavato dalla ridistillazione, dirò che evaporandolo a blanda temperatura, fornì del solo cloridrato d' ammonio, come mi

accertai trattandolo con alcole assoluto, evaporando il liquido alcolico, ripigliando il residuo con alcole ed etere, e indagando se nel veicolo alcolico-etereo fosse rimasta in soluzione qualche base diversa dall' ammoniaca, cosa che non fu.

Quando fu fatta la prima distillazione dell' alcole, rimase nella storta il liquido urinoso che fu trattato con barita, dacchè colla medesima precipitava. Tale precipitato (B) fu raccolto su feltro, lavato ecc. e tenuto pure in disparte per esaminarlo più tardi.

Il liquido fu concentrato a sciloppo, con che cristallizzò dell' urea; ripreso con alcole assoluto, rimase indisciolta molta urea insieme con materie coloranti ecc. L' alcole feltrando scolò dal feltro limpido e di un giallo arancio. Venne ricuperato per distillazione, con che rimase una nuova quantità di urea, che fu precipitata con acido ossalico; l' acqua madre alcalizzata con latte di calce fu sottoposta ad esaurimento, prima con etere poi col cloroformio. Siccome nulla ottenni degno di ricordo, perciò passo ad accennare che feci anche una ricerca per riconoscere se mai nell' urea comune fosse contenuta un *arseniurea*. A tale effetto separai dall' ossalato l' urea col carbonato di calcio, la convertii in nitrato, che purificai con carbone animale, indi decomposi con acido nitrico e solforico, versando in ultimo (previe le solite operazioni) il liquido solforico nell' apparecchio di Marsh. Non si formò anello arsenicale, che invece ottenni abbondantissimo da quel complesso di materie differenti che l' alcole assoluto aveva lasciate indisciolte, quando trattai con esso il liquido urinoso concentrato.

Rimanevano da esaminare i due precipitati baritici *A* e *B*, che erano già stati lavati accuratamente prima con alcole e poscia con acqua.

Il precipitato *A* fu stemperato in acido solforico diluito, separando per feltrazione il solfato di bario che si formò. Siccome conteneva materia organica, la distrussi con acido nitrico, vi aggiunsi altro acido solforico e poi acido solforoso ecc., indi provai coll' apparecchio di Marsh, d' onde ebbi un piccolo anello arsenicale.

Il precipitato *B*, trattato in egual modo diede pure un anellino maggiore del precedente.

Dunque risulta da quanto fu osservato sull' urina del primo periodo che vi erano contenuti:

1° Un prodotto volatile fosforato in lievissima quantità, nè acido nè alcalino.

2° Che vi sussisteva dell' ammoniaca e non vi fu riscontrata veruna base organica, nè volatile, nè fissa.

3° Che l' arsenico vi era in istato tale da ingenerare scarsamente un composto insolubile colla barita.

4° Che per l' opposto ve n' era in proporzione maggiore nello stato di un prodotto che precipitò colla barita, solo allorquando fu separato l' alcole per distillazione.

## Urina del secondo Periodo.

L' urina che chiamo del secondo periodo fu raccolta nei giorni 22, 23, 24, 25 e 26 del Marzo; si ragguagliava in totale a 2500 c. c. Per ogni volta che fu portata in Laboratorio venne esplorata, tanto per la reazione sulle carte colorate, quanto per l' albumina; si dimostrò costantemente acida, nè diede quasi mai contrassegni di albumina. Per ogni volta fu precipitata con barita fino a forte alcalinità, indi versatovi un volume di alcole assoluto.

Separato e lavato su feltro il precipitato baritico $A'$, il liquido urinoso alcoolico insieme col lavacro, fu distillato in corrente di acido carbonico coll' acido nitrico in fine e tiepido, il quale, per cercare se *conteneva arsenico*, evaporai, trattai con qualche goccia di acido solforico, indi con acido solforoso, e poscia (scacciata l' eccedenza di questo) diluii con acido cloridrico concentrato, in cui introdussi una corrente di acido solfidrico. Chiusi la campanella con tappo, la tenni per più ore a circa 35°, nè mai vidi od ingiallimento sensibile o formazione del più che menomo precipitato del giallo del solfuro d' arsenico. Non avendovi riscontrato l' arsenico, concentrai e ridussi a secco la soluzione cloridrica, vi versai dell' acido nitrico con un granellino di cloruro di sodio, evaporai di nuovo, sciolsi il residuo nell' acido nitrico, che sperimentai col reattivo molibdico, il quale v' indusse nell' istante un coloramento cedrino a cui susseguì un lieve precipitato dello stesso colore.

Avevo operato con metà dell' acido nitrico in cui aveva gorgogliata l' anidride carbonica durante la distillazione; sulla metà rimanente ripetei le operazioni colla massima diligenza ed ugualmente ottenni i contrassegni del fosforo, mentre mancarono quelli dell' arsenico.

L' alcole distillato possedeva reazione alcalina sensibile; la tolsi con acido cloridrico fino a indizio di acidità e lo ridistillai in corrente di acido carbonico con acido nitrico tiepido in ultimo; da questo, come nei casi precedenti, venne fuori la reazione del fosforo, ma non quella dell' arsenico.

Il residuo acquoso, da cui l' alcole si era separato distillando, era perfettamente scolorito e torbidiccio. Evaporato a secco, lasciò un residuo cristallino e bianco, il quale ripreso con alcole assoluto gli cedette un sale alquanto deliquescente, che in soluzione acquosa precipitò coll' *acido iodidrico iodurato* in gocciole brune, le quali a poco a poco cristallizzarono in laminette del detto colore accoppiate per lo più a due a due.

Col *tannino* non apparve precipitato, ma col tempo s' intorbidò alquanto.

Col *cloruro di platino*, precipitato immediato in bei cristalli a croce.

Col *cloruro d' oro*, verun precipitato immediato; col tempo cristalli in lunghe lamine di un giallo pallido.

Col *bicloruro di mercurio*, verun precipitato.

Coll' *acido picrico*, nulla in principio; dopo un' ora lunghi aghetti rari che partendo dalla periferia si protendevano fino quasi all' estremo opposto.

Col *reattivo di Nessler* precipitato rosso di mattoni con isviluppo di odore acuto di pesce fracido.

Il *cloridrato* messo ad evaporare formò cristalli a croce ed in belle arborescenze felciformi.

Con una parte del cloridrato tentai una prima prova sulla rana; in essa si manifestò dopo 5 minuti la dilatazione della pupilla, cui tosto susseguirono convulsioni tetaniche, ed altri fenomeni che sono descritti nel Documento B per una seconda esperienza fatta con la stessa e della quale si occupò il Prof. Vella. È da notare fin d'ora che questa arsina si comportò chimicamente e fisiologicamente come quella di cui parlai in altra *Memoria*, e che ricavai da uno stomaco di maiale messo a putrefare con arsenico.

Volendo accertarmi se la base volatile e venefica fosse o no un' arsina, per non sciupare troppa sostanza, cercai l' arsenico nella rana avvelenata e già morta, che a quest' effetto fu tagliata in pezzetti e trattata due volte a caldo con acqua inacidita dall' acido solforico. Evaporata l' acqua acida, dopo aggiuntovi acido nitrico in abbondanza, ripreso il residuo con acido nitrico e solforico, e seguitando fino a distruzione della materia organica, poscia estinguendo con acido solforoso i vapori nitrici che potessero essere rimasti nell' acido solforico, procedetti alla prova nell' apparecchio di Marsh, in cui ottenni un bel anellino arsenicale.

Ciò compiuto, passai ad esaminare il liquido urinoso rimasto dalla distillazione dell' alcole; conteneva urea in copia con altre materie. Con acqua di barita diede un precipitato di colore giallognolo sporco ($B'$), di lavacro difficile, per cui dovetti lasciare il liquido a sedimentare, decantare la parte chiara, ristemperare in acqua, raccogliere la materia indisciolta su feltro, rilavarla ecc.

Il feltrato, dibattuto con etere gli cedette una materia colorante giallastra e dell' urea. Evaporando l' etere, l' urea cristallizzò e ne rimase un' acqua madre, la quale, evaporata e ripresa con etere, nulla fornì che meriti di essere ricordato.

Il precipitato baritico $A'$ fornì un anello arsenicale assai maggiore di quello che avessi ottenuto dal precipitato corrispondente del primo periodo; sul precipitato $B'$ non operai.

Dalle ultime acque madri del liquido urinoso dopo la precipitazione colla barita, gli esaurimenti coll' alcole e coll' etere, la evaporazione a secco e la distruzione della materia organica, ebbi un grosso anello di arsenico.

Dunque medicate le indagini istituite sulle urine dei cinque giorni susseguenti ai tre primi si ricavarono:

1° Un prodotto volatile fosforato;

2° Dell' arsenico contenuto nel primo precipitato baritico;

3° Un' arsina volatile e venefica con fenomeni tetanici;

4° Un residuo estrattivo ch' era molto ricco di arsenico.

L' arsenico del primo precipitato baritico era accresciuto in modo ragguardevole.

## Urina del terzo Periodo.

Fu raccolta nei giorni 27, 28, 29, 30 e 31 di Marzo, e nell' 1 e 3 dell'Aprile. Esaminata ciascuna urina giorno per giorno, non vi riscontrai nè albumina nè glucosio. Era del colore naturale, limpida, con qualche poco di sedimento al fondo, di reazione acida, ed esalante un odore agliaceo speciale. In totale misurava 2460 c. c.

L'urina fu trattata con latte di barite e con un volume di alcole assoluto; e il precipitato baritico $A''$ lavato con alcole di 60 centesimali fu messo a parte.

La corrente di acido carbonico che attraversò l'apparecchio durante la distillazione del liquido urinoso-alcolico, trasportò nell' acido nitrico, oltre a vapore di alcole, una piccola quantità di un principio volatile fosforato e non arsenicale, come era avvenuto per l'urina antecedente, poichè dal detto acido nitrico, diviso in due parti, la seconda in doppio volume della prima, ottenni, dopo evaporazione e distruzione dell' acido ossalico formatosi dall' alcole, una traccia di precipitato cedrino col reattivo molibdico, mentre nulla si manifestò procedendo sulla seconda porzione, (dopo i necessari trattamenti) mediante l'apparecchio di Marsh.

L'alcole distillato era alcalino; saturato con acido cloridrico, lo ridistillai nella corrente di acido carbonico, coll' acido nitrico posto in fine, dal quale non risultarono poi contrassegni nè di fosforo nè di arsenico.

Reputai conveniente di esaminare l'alcole ridistillato, saturandolo con una corrente regolare e lenta di vapori nitrosi, e poscia versandolo in apparecchio distillatorio affine di separare la parte alcolica dal residuo fisso prodotto per ossidazione; residuo che divisi in due porzioni, una delle quali di volume doppio di quello dell' altra.

La parte minore fu sottoposta alle operazioni convenienti per la ricerca del fosforo, che di fatto vi riscontrai in tale proporzione che il reattivo molibdico ingiallì subito la soluzione nitrica, con successivo sedimento di cristallini granulari cedrini; mentre la porzione maggiore trattata pure in modo da distruggere la materia organica, e da ridurla in istato da esplorarla coll' apparecchio di Marsh, ivi versata non altro fornì che un piccolo anellino di arsenico corrispondente ad $^1/_{200}$ di milligr. all' incirca.

Procedendo alla disamina del residuo acquoso rimasto quando si ridistillò l'alcole e che doveva contenere il cloridrato delle basi volatili, dirò che ne estrassi molto sale ammoniaco, da cui con alcole misto ad etere ottenni un cloridrato un po' gialliccio, che esalava odore spiacevolissimo di pesce fracido, con un non so che di repugnante all' olfato, che volendo fiutarlo per un po' di tempo si provava come una specie di vertigine.

Messo sotto campana con idrato di sodio cristallizzò in forme somiglianti a ferro di lancia; i cristalli non erano deliquescenti, ed anzi si potevano bagnare con acqua senza che immediatamente si sciogliessero, per cui li potei purificare da quel poco di materia colorante ond' erano imbrattati.

Fattane una soluzione acquosa, coi reattivi si comportò come segue:

*Tannino.* Intorbidamento in bianco che andò crescendo.

*Tetracloruro di platino.* Precipitato immediato di un giallo pallido in cristallini a croci od a stelle, ciascun raggio delle quali componevasi di ottaedrini uno inserito nell' altro.

*Cloruro d' oro.* Intorbidamento; col tempo si deposero cristalli gialli e minuti, agglomerati svariamente e la cui forma non potè bene essere apprezzata.

*Bicloruro di mercurio.* Intorbidamento che crebbe col tempo, poscia formazione di laminette a croce, ciascuna delle quali di forma ovoide molto allungata, con altre sottili e ramificate.

*Acido picrico.* Intorbidamento, e in appresso cristalli minuti di un giallo cedrino.

*Ioduro di bismuto e potassio.* Lieve intorbidamento gialliccio nel primo istante; indi a poco a poco apparve un precipitato scarso di un bellissimo rosso vivo.

*Acido iodidrico iodurato.* Precipitato bruno immediato in gocciole che non cristallizzarono.

*Reattivo di Nessler.* Precipitato rossiccio, che tosto sbiadì con forte sviluppo d' odore di pesce fracido.

Il cloridrato cristallizzò in forme somiglianti a ferro di lancia.

Preso un poco del cloridrato lo ossidai con acido nitrico, a cui aggiunsi dell' acido solforico, poi acido solforoso ecc. per sperimentarlo nell' apparecchio di Marsh. Ne risultò un anellino arsenicale sì minimo da sembrare credibile, che derivasse da un poco di arsina del secondo periodo, la quale fosse commista coll' altra base volatile, che venne ingenerandosi continuando l' avvelenamento, e che però fu riscontrata nell' orina. Anche questa base fu sperimentata sulla rana dal Prof. Vella: produsse effetti venefici, ma diversi da quelli che risultarono dall' arsina del secondo Periodo: vedi Documento *C.*

Il liquido urinoso rimasto dal primo distillato alcoolico, trattato con latte di barita, diede un precipitato che diciamo $B'$ e che fu separato per feltrazione. Siccome il detto liquido conteneva barita in eccesso, lo saturai con acido carbonico, con che si decolorò in parte, avendo il carbonato di barite formatosi tratto seco nel precipitare una parte della materia colorante; frattanto lo evaporai e mi fornì una quantità considerevole di urea. Separata l' acqua madre, convertii in ossalato l' urea che vi era rimasta in soluzione, lavai l' ossalato con soluzione concentrata di acido ossalico, lo decolorai con carbone animale e lo decomposi con carbonato calcare. Ne ebbi libera l' urea che rimase nel liquido, da cui per concentrazione a blanda temperatura cristallizzò; messa a sgocciolare l' acqua madre e riconcentrata diede nuova urea; ridotta in ultimo a piccolo volume, ne presi una frazione per ossidarla con acido nitrico affine di distruggere la materia organica e di cercare se vi fosse dell' arsenico, come difatto vi riscontrai, avendone ottenuto un bel anellino. Rinato il sospetto che l' arsenico derivasse da un' urea arsenicale, presi l' acqua madre rimasta, che era la quantità maggiore, la precipitai con acido

nitrico, raccolsi il nitrato di urea, lo lavai con acido nitrico e in fine lo decomposi con acido solforico e nitrico, conducendo le operazioni in modo, da avere un liquido solforico sperimentabile all' apparecchio di Marsh; fatta la prova non si presentò nemmeno una traccia di arsenico.

La prima acqua madre da cui era stata precipitata l' urea in istato di ossalato, messa a concentrare, indi decantata dall' ossalato, fu alcalizzata con latte di barita e poi dibattuta, dapprima con etere e in appresso con benzina a riconoscere se avesse fornito qualche alcaloido, ma non ne estrassi che principii resinosi e materie coloranti.

Rimanevano da sperimentare i precipitati baritici $A''$ e $B''$; decomposi l' uno e l' altro con acido solforico diluito, evaporai le soluzioni rispettive, distrussi nei residui la materia organica con aggiunte successive di acido nitrico ecc, indi li esperimentai nell' apparecchio di Marsh: dall' uno e dall' altro si formò l' anello arsenicale, di cui, quello del precipitato $A''$ fu copioso, mentre fu piccolo quello del precipitato $B''$.

Dunque dalle ricerche dell' urina del terzo periodo risultò:

1° Che vi sussisteva un prodotto neutro volatile e fosforato ed uno anche arsenicale, ma questo in tenuissima quantità, e che fu riscontrato soltanto nell' alcole ridistillato;

2° Che vi sussisteva pure una base volatile, la quale fu convertita in cloridrato ben cristallizzabile e non deliquescente, quasi non arsenicale e che produsse effetti venefici;

3° Che era contenuto arsenico nelle acque madri, da cui fu separata l' urea e d' onde erano stati precipitati colla barita gli acidi formanti composti insolubili con essa;

4° Che l' arsenico era contenuto ancora nei due precipitati baritici e più abbondantemente in quello che si ottenne trattando primamente l' urina colla barita e l' alcole.

## Urina del quarto Periodo.

Le urine del quarto periodo furono raccolte interrottamente dal 4 Aprile al 15 detto; risultarono in totale di 4928 c. c.

Col progredire dell' avvelenamento, fattosi oramai cronico, l' animale pochissime ne emetteva, e quelle raccolte contenevano albumina specialmente nei primi giorni, ma che venne scemando di mano in mano finchè scomparve del tutto. Quando furono portate ancor fresche al Laboratorio, manifestavano reazione acida: se un po' stantìe si dimostravano alcaline. Tutte esalavano un puzzo agliaceo sgradevole e che talvolta riusciva insopportabile.

Per riconoscere se tale odore provenisse da un composto volatile arsenicale, feci per due volte l' esperienza che segue.

Presi in uno dei giorni suindicati un volume dell' urina corrispondente a circa $^1/_2$ litro; prima di trattarla colla barita e coll' alcole, la versai in una bottiglia a due gole, per una delle quali entrava un afflusso di anidride carbonica, mentre per l' altra usciva il gas, dopo avere gorgogliato nell' urina, e andava a gorgogliare nell' acido nitrico tiepido contenuto in un palloncino, fra il quale e la boccia aveva intrapposto un altro palloncino. La boccia era immersa in bagno maria, la cui temperatura fu mantenuta presso all' ebollizione. L' operazione durò 6 ore di continuo.

Sottoposi in appresso l' acido nitrico alle debite prove per verificare coll' apparecchio di Marsh se avesse fornito dell' arsenico, ma non ne diede neppure una traccia.

Quando smontai l' apparecchio notai che in sul fondo della boccia a due gole si era formato un sedimento. Lo raccolsi su feltro, lo lavai, lo trattai con acido solforico e acido nitrico ecc. per distruggere la materia organica e lo sperimentai nell' apparecchio di Marsh, con che n' ebbi un anello arsenicale.

La seconda esperienza ripetuta sopra l' urina di una dei giorni successivi non diede ugualmente verun prodotto volatile arsenicale, e a differenza di quella della prima non formò posatura durante lo scaldamento e il gorgogliare dell' acido carbonico.

Dunque l' odore agliaceo dell' urina arsenicale non derivava da un principio volatile contenente dell' arsenico. Natomi il sospetto che vi fosse in contraccambio un principio fosforato ne feci anche la prova, senza che ve ne riscontrassi contrassegno: avrei dovuto cercarvi il solfo e l' avrei fatto, se avessi avuto un sopravvanzo di materia.

Non importerebbe di accennare che per ogni ricevimento dell' umore urinoso gli aggiunsi del latte di barita e un volume di alcole assoluto, ma ad ogni modo è meglio non tacerlo: ne ottenni al solito un precipitato baritico $A'''$, che raccolsi su feltro, lo lavai e lo misi a parte; distillai susseguentemente il liquido alcolico in corrente di acido carbonico col solito acido nitrico in fine, evaporai questo a secco, distrussi con altro acido nitrico il residuo carbonoso, e operai al solito fino ad istituire la prova per l' arsenico che eseguii distruggendo i prodotti nitrici coll' acido solforoso, di cui espulsi l' eccedente, per diluire il residuo con acido cloridrico concentrato, che saturai di acido solfidrico.

Tenni il recipiente in luogo tiepido per 24 ore, feltrai l' acido per feltrino di carta berzeliana purificata, affine di raccogliere quel poco di precipitato bianchiccio (di solfo) che si era deposto; lo ossidai con acido nitrico e solforico, ne tolsi i prodotti nitrosi con acido solforoso ecc. e lo sperimentai nell' apparecchio di Marsh, senza che punto vi trovassi di arsenico.

Nel liquido acidissimo, ch' era stato feltrato, cercai il fosforo; lo evaporai a secco, vi aggiunsi dell' acido nitrico e un granellino di cloruro di sodio, evaporai di nuovo a secco; poscia vi versai dell' altro acido nitrico e del reattivo molibdico,

e ne ottenni un immediato ingiallimento, a cui successe la posatura di un precipitato cedrino.

Anche in questo caso adunque per la distillazione del liquido urinoso-alcolico la corrente dell' acido carbonico aveva trasportato con sè un prodotto volatile fosforato e non arsenicale.

L' alcole distillato possedeva reazione alcalina; lo inacidii al solito con acido cloridrico, lo ridistillai in corrente di acido carbonico, con acido nitrico in ultimo, dal quale, colle operazioui opportune, potei svelare il fosforo ma non l' arsenico.

Affine di sempre più accertare che tra i prodotti volatili neutri ne sussisteva uno fosforato in cambio di uno arsenicale, presi tutto l' alcole ridistillato che si ragguagliava a quattro litri e mezzo all' incirca, lo saturai con una corrente lenta e regolare di vapori nitrosi, ricuperai l' alcole per la massima parte in apparecchio distillatorio, aggiunsi al residuo qualche centigr. di carbonato di sodio, evaporai a secchezza, distrussi con nuovo acido nitrico la materia carbonosa ch' era in tenue quantità ed in appresso scomposi con acido solforico il nitrato che vi potesse sussistere, adoperai ancora l' acido solforoso nelle debite maniere, ridussi il residuo in soluzione cloridrica in cui feci gorgogliare dell' acido solfidrico, tenendo poi il recipiente chiuso, in luogo caldo per 24 ore. Null' altro si depose che un lievissimo sedimento bianco, talmente esiguo e scolorito da escludere qualsivoglia sospetto di solfuro di arsenico commistovi.

Feltrai l' acido, lo evaporai, ripresi il residuo con acido nitrico, in cui il molibdato di ammonio produsse un precipitato copioso di fosfomolibdato.

Con tale esperienza venni sempre più confermato che nelle urine arsenicali si riscontra un prodotto volatile fosforato e neutro e non già un prodotto della stessa indole chimica e contenente arsenico.

Passando al residuo acquoso ottenuto dalla ridistillazione dell' alcole, ne saturai l' alcalinità con acido cloridrico, lo evaporai a blanda temperatura fino ad un dato punto di concentrazione, indi lo posi a disseccare sotto campana con soda caustica.

Ne rimase un residuo salino, lievemente colorato di giallo, e che esalava odore di pesce fracido. Tolsi in gran parte il sale ammoniaco che vi era mescolato col solito espediente dell' alcole assoluto: la soluzione alcolica lasciò per evaporazione spontanea un residuo un po' colorato, in cui il detto odore era assai più palese. Siccome era colorito, tentai di decolorarlo con carbone animale, dopo di averlo sciolto nell' alcole; nel che riuscii fino ad un certo punto. Lo posi in appresso ad evaporare a blanda temperatura, esaurii il nuovo residuo con alcole a cui aveva aggiunto alcuni volumi di etere, ed evaporai pure la soluzione alcoolico-eterea.

N' ebbi un prodotto salino che misi sotto campana con idrato di sodio acciò si disseccasse; e con ciò rimase coll' aspetto di una materia vischiosa, in cui nuotava qualche raro e piccolissimo cristallino, ma che stando a lungo sotto la campana nell' atmosfera disseccante finì per cristallizzare in lunghi aghi sottili e scoloriti. Le sue reazioni furono:

*Acido tannico;* non precipitò.

*Cloruro di platino;* non precipitò immediatamente, col tempo depose cristalli ottaedrici, a cui ne susseguirono altri che si formarono più lentamente ed avevano l'aspetto di tavole rombiche, per lo più unite insieme a due o tre con disposizioni diverse.

*Acido iodidrico iodurato;* precipitato bruno; in breve apparvero alla superficie laminette di un grigio di acciaio. Portando in allora il vetro sotto il microscopio, si riconosce che tali laminette constano di magnifici cristalli a foglie, per lo più verdi per trasparenza, ma anche di un rosso rubino e di un azzurro più o meno chiaro. Talvolta una delle foglie si divideva in tre rami, ciascuno colorato diversamente e tal' altra sull' estremo delle foglie verdi si scorgevano impiantati bottoncini rossi come frutti.

*Cloruro d' oro;* precipitato immediato cristallino di un bel giallo di limoni. I cristalli molto minuti, visti con ingrandimento di 600 diametri, apparivano come frantumi di ottaedri e di prismi a base rombica.

*Bicloruro di mercurio;* verun precipitato, nè col tempo si formano cristalli.

*Acido picrico;* intorbidamento immediato; col tempo si formano cristalli aghiformi magnificamente ramificati.

*Ioduro di potassio e bismuto;* precipitato di un rosso di minio che si conserva tale.

*Reattivo del Nessler;* forte sviluppo di odore di pesce fracido disgustoso, e precipitato giallo rossiccio che tosto sbiadisce.

Consegnatone 20 milligr. al Prof. Vella, questi lo sperimentò sopra una rana, e non ne ottenne sintomi di veneficio.

Il residuo urinoso da cui era stato già tolto l'alcole per distillazione, come avvertii in addietro, diede con latte di barita un nuovo precipitato $B'''$. Lo feltrai per separare il precipitato, lo concentrai blandemente a sciloppo e ne precipitai l'urea coll'acido ossalico; l'ossalato trasse con sè della materia colorante, onde lo lavai con alcole assoluto, unendo il lavacro coll' acqua madre dello stesso ossalato.

Sciolsi l' ossalato a caldo in acqua, lo decolorai con carbone animale, lo decomposi con carbonato di calcio, indi concentrata la soluzione di urea ottenutane, essa cristallizzò per la massima parte. Quella che rimase nella sua propria acqua madre, convertita in nitrato per averla pura, decomposta con acido nitrico in eccedenza e a caldo ecc. non fornì neppure un lontano indizio di arsenico.

Rimaneva da fare qualche ricerca sull' acqua madre dell' ossalato ch' era stata tenuta in disparte. La concentrai per farne cristallizzare dell' altro ossalato, ne alcalizzai la parte liquida con latte di barita e poi la dibattei con uguale volume di etere per due volte. L' etere apparve colorato di un giallo di ambra. Evaporato spontaneamente lasciò un residuo di odore aromatico, che l' acqua sciolse in parte; la soluzione era poco colorata, di sapore pungente e non inazzurriva il tornasole, sebbene contenesse manifestamente un alcaloido. Difatto:

Col *tannino* precipitò in bianco che a poco a poco dileguò.

Col *cloruro di platino* non diede precipitato, se non che depose col tempo minuti cristallini in laminette rettangolari, per lo più oblunghe, ed associate a stella od a croce.

Col *cloruro d'oro* s'intorbidò immediatamente con riduzione successiva e formazione di qualche tavoletta esagonale.

Col *bicloruro di mercurio* s'intorbidò pure nell'istante, indi diede cristalli in belle ramificazioni di lunghi e sottili filamenti scolorati.

Coll' *acido picrico* s'intorbidò ugualmente e similmente cristallizzò in laminette quadrangolari disposte ad arborizzazioni in maniera bellissima.

Coll'*ioduro di bismuto e potassio* precipitò in giallo pallido che indi scomparve per cui la gocciola divenne perfettamente limpida.

Coll'*acido iodidrico iodurato* fornì gocciole brune che non cristallizzarono.

Una parte dell' estratto etereo ridisciolto in acqua fu ossidata per esperimentarla nell' apparecchio di Marsh, e non ebbi contrassegni di arsenico.

Sperimentai nello stesso modo la parte resinosa che l'acqua non aveva disciolto: essa mostrò di non essere arsenicale.

Finalmente operando sui precipitati baritici $A'''$ e $B'''$, vi trovai arsenico in abbondanza.

Nell' urina del IV Periodo riscontrai adunque di prodotti anomali:

1° Il prodotto fosforato volatile, che era apparso ugualmente nelle urine dei Periodi I, II e III;

2° Una base volatile, avente l'odore di pesce fracido, non venefica, od almeno di lieve azione perniciosa sulle rane;

3° Una seconda base fissa non arsenicale.

4° Dei composti arsenicali nei precipitati baritici.

Avendo in appresso di dieci in dieci giorni, dopo essere cessata l'amministrazione dell' acido arsenioso, cercato l' arsenico nell' urina del detto cane, il metalloido fu trovato, sempre scemando, fino al quarantesimo giorno; nell' urina raccolta nella decina susseguente, non fu più riscontrato in quantità apprezzabile all'apparecchio di Marsh.

## CONSIDERAZIONI SULLE COSE ESPOSTE

Vari fatti che mi paiono notevolissimi emersero dalle indagini qui descritte e sono:

1° La formazione di un' arsina volatile e tetanica, trovata nell' urina del secondo periodo, mentre quella del primo periodo conteneva la sola ammoniaca tra le basi volatili;

2° Il sostituirsi all' arsina, nel periodo terzo, di una nuova base volatile non arsenicale e meno venefica;

3° Il sostituirsi pure nel periodo quarto di una terza base volatile a quella del periodo antecedente, priva di azione perniciosa;

4° Il manifestarsi costante di un prodotto fosforato vol atile e neutro, incominciando dal primo periodo fino al quarto, colla mancanza contemporanea di qualche altro prodotto somigliante che fosse arsenicale.

Tra le varie riflessioni che si offrono alla mente circa ai prodotti indicati, una delle principali è quella dell' apparire dell' arsina volatile del secondo periodo, quando i sintomi dell' avvelenamento erano già palesi senza che si scorgessero nel cane fenomeni neppure iniziali di tetano.

E siccome deve la stessa ingenerarsi nell' uomo avvelenato per modo somigliante, e non si vide mai in verun caso di attossicazione per arsenico che si sviluppassero tali fenomeni, sorge la domanda, per quale cagione abbiano da mancare. Alla quale domanda posso tuttavia rispondere fin d' ora, rammentando un fatto verificato da me e dal Prof. Vella nell' occasione di una perizia tossicologica. Cercando in certi visceri affidatimi se vi sussisteva qualche corpo venefico, vi riscontrai l' arsenico e la stricnina, della quale il medico curante non era venuto in sospetto prestando assistenza all' avvelenato, dacchè non aveva osservato il più che remoto contrassegno che ne accennasse la propinazione. Considerando come ciò essere poteva, nacque l' idea in me e nel mio Collega, che se la morte non era stata preceduta dai sintomi stricnici, ciò dovesse imputarsi ad una controazione dell' arsenico, onde per ischiarire il quesito si istituirono varie esperienze con mescolanze del cloridrato dell' alcaloido e di acido arsenico, dalle quali emerse che iniettando nelle rane una soluzione mista, preparata in certe proporzioni, dell' uno e dell' altro, la rana periva in breve quasi che il solo arsenico le fosse stato iniettato sotto la pelle. Il simile deve succedere dell' arsina tetanica quando si forma nel vivo ed è accompagnata dal tossico onde piglia nascimento, dimodochè poteva attendermi da esperienze apposite, che iniettandola con acido arsenico non avrebbe prodotto indizi del tetano.

Le esperienze furono eseguite dal mio primo assistente Dott. Stroppa su rane uguali per quanto fu possibile per grossezza e vivacità, in una delle quali venne introdotta nel modo consueto una soluzione di 15 milligrammi dell' *arsina cloridrata*; nella seconda una soluzione di altrettanto di *arseniato di soda*; nella terza una soluzione di 15 milligr. per ciascuno di ambedue i sali.

La prima morì dopo aver sofferte violenti convulsioni tetaniche; la seconda coi contrassegni soliti dell' avvelenamento arsenicale; la terza a un dipresso come la seconda, tranne che cessò di vivere più sollecitamente.

Chiarito il perchè della deficenza del tetano negli avvelenamenti arsenicali, quand' anche si debba presupporre già formata l' arsina, dirò passando ad altro, che importantissimo mi sembra il fatto dell' apparire delle basi arsenicate dopo pochi giorni dall' amministrazione dell' arsenico, cioè allorquando è credibile che accumulatosi in alcuni organi incominciasse ad aggredirne i componenti eccitando la formazione di prodotti anomali all' economia animale, mentre poi seguitandone l' amministrazione con riprendere le dosi miti ed aumentandole a grado a grado, cessano le basi arsenicali, e vengono sostituite da altre, non contenenti arsenico, dapprima venefiche e poscia innocue o di lieve azione fisiologica.

Se poniamo a fronte le basi accennate colle dosi dell' arsenico propinato durante l' intera esperienza sul cane, troviamo:

Pel primo periodo (dose 2 centigrammi nel primo giorno, e 3 $^1/_2$ centigr. nel secondo giorno: urina dell' uno e dell' altro): la sola *ammoniaca*.

Pel secondo periodo (dose 4 centigr. portata a 15 centigr. nelle 24 ore; urina dei cinque giorni successivi ai due primi): *ammoniaca ed arsina tetanica*.

Pel terzo periodo (dose da 5 centigr. a 12 $^1/_2$ centigr.; urina di giorni sette, dopo tre di interruzione): *ammoniaca e base volatile non arsenicale, meno venefica dell' arsina*.

Pel quarto periodo (dose ricominciata da 5 centigr. e compiuta successivamente fino a 30 centigr.; urina di dodici giorni): *ammoniaca ed un' altra base volatile non arsenicale e non venefica*.

Col precedere adunque dell' avvelenamento, coll' accumularsi dell' arsenico negli umori ed elementi istologici, coll' aumentarne a tratti la propinazione, l' animale giunse sempre più a sopportarne una quantità considerevole eliminando per le urine prodotti, in taluni dei quali andò scemando la proprietà deleteria, mutando pur anco di caratteri chimici ed anche di composizione. Da ciò si ha la chiave con cui intendere in qual maniera si stabilisca la singolare tolleranza negli arseniofaghi, che col prendere quotidianamente un pezzettino di arsenico bianco, circa un centigrammo, vivono in buona salute, s' impinguano alquanto, acquistano anzi una certa alacrità per le salite ripide ed il camminare faticoso. È uno dei noti casi della abituabilità degli esseri organizzati all' addattarsi non solo pel nuovo ambiente in cui siano trasportati, ma ben' anco ad un alimento inconsueto, conformandosi alle condizioni insolite a cui sono costretti di sottostare. Talvolta l' in-

gresso di materie, eterogenee al loro stato normale, ne cangia l' aspetto e perfino la specie, come avviene nel regno vegetale della *salsola soda*, che trapiantata in terra ferma o coltivata in terriccio da orto si svolge rigogliosissima, e come per la *viola tricolor*, la quale vegetando in terreno zincifero muta specie o varietà.

Della abituabilità sappiamo anche quanto diventano comportabili certi medicamenti eroici, allorchè se ne continua la somministrazione di giorno in giorno, tanto da arrivarsi ad un punto di tolleranza da sembrare incredibile.

Mediante la stessa, gli operai nelle fabbriche di dinamite si assuefanno al maneggio della nitroglicerina senza più patirne molestia, mentre in sul principio ne soffrono fortemente.

Volendo renderci ragione di tali strane abitudini, d' onde le non meno strane tolleranze, ci faremo ad esaminare ciò che deve accadere allorquando si incomincia a trasmettere nell' essere organizzato, una data materia eterogenea, non assimilabile e d' indole deleteria.

Il semplice fatto che un qualche cosa di estraneo, quindi di eliminabile al più presto possibile, venga trasfuso negli umori, non può che arrecare disturbo; peggio se la materia sia tale da aggredire taluno dei componenti degli umori e degli elementi molli e solidi, distruggendoli od alterandoli gravemente; peggio ancora se oltre al turbamento arrecato allo stato costitutivo od istologico dei medesimi, l' azione aggrediente proceda più innanzi, come sarebbe ad ingenerare prodotti venefici di deassimilazione, a sottrarre l' ossigeno dai globuli sanguigni, a disordinare le condizioni regolari del sistema nerveo, dacchè le conseguenze saranno più disastrose, rendendosi palesi con malattie pericolosissime fino da provenirne inevitabilmente la morte.

Ma qualora la materia eterogenea venefica sia propinata in quantità tenui, seguitando con dosi crescenti a seconda della tolleranza, gli sconci gravissimi si possono evitare; ed acciò l' assuefazione torni possibile, fa duopo ammettere un' ipotesi, o meglio una congettura, la quale credo si possa esprimere nei termini seguenti.

— Allorquando la materia eterogenea scorre per gli umori e induce qualche guasto in taluni dei componenti, non può che conseguirne il disordine nell' intreccio costitutivo tra gl' ingredienti e la forma degli elementi istologici.

Per reazione che ne succede, l' attività organatrice, tende ad espellerne l' incomodo intruso, ma se questo sia ridato di continuo ed entro certi limiti, ne avverrà che si determini un *modus vivendi*, un particolare equilibrio tra di esso e le funzioni di riparazione, di guisa che nelle assimilazioni, mentre i principii immediati si vanno ingenerando, lo facciano con modificazioni tali da risultare più difficilmente distruggibili.

Devono adunque pigliare nascimento composti inconsueti all' organismo normale, qualche volta accettando, tra i loro elementi primitivi, uno di quelli della stessa materia eterogenea, ma tali nel loro nuovo sussistere, che l' equilibrio straordinario stabilitosi, divenga permanente, purchè permangano intatte le peculiari condizioni dalle quali appunto ne fu determinata la formazione. —

Nel primo affrontarsi della materia eterogenea, i principii immediati che appartengono allo stato normale, devono cedere più prontamente e profondamente all' azione distruttiva; in appresso gli stessi principii, modificati, devono resistervi con più vigore, essendone di alquanto mutata la natura.

Da ciò si comprende, come dal cane avvelenato si ottenessero prodotti di eliminazione, nel secondo periodo, corrispondenti ad uno sfacelo grave di qualche principio immediato, tra cui risultava la sostituzione dell' arsenico all' azoto, e come ne' periodi seguenti il tossico abbattendosi nei principi immediati della nuova riproduzione, li aggredisse con attacco più mitigato, onde in cambio delle arsine si trovassero poi basi non arsenicate, coll' effetto di più, di una successiva diminuzione di potenza venefica nelle medesime.

Cessata la somministrazione, vedemmo che per 40 giorni, l' arsenico seguitò ad essere eliminato; la qual cosa vuol dire, che tra i principii immediati formati colla cooperazione del medesimo, vi erano certamente di quelli che lo contenevano, e di costituzione siffatta da non piegarsi troppo presto alla deassimilazione. Forse dalla repugnanza ad essere deassimilati che hanno i principii immediati in tale stato deriva l' uso benefico dei medicamenti arsenicali che contribuiscono, tanto ad un migliore nutrimento nelle persone emaciate (dacchè il processo deassimilativo vi diviene meno preponderante sull' assimilativo) quanto ad impedire o rallentare la putrefazione nel vivo provocata dai microrganismi (1).

Il lavorìo di quella formazione anomala deve compiersi a grado, ma con energia crescente a norma dell' aumentare la sostanza che vi opera, soffermandosi però e cessando se la dose che si va introducendo venga ad oltrepassare i confini del comportabile, cioè quando per influenza della massa aggredisca con troppa violenza chimica gl' ingredienti degli umori, ed i componenti istologici, o per altre cause da non potersi nè indovinare nè dimostrare.

Comunque sia, se tolgasi il concetto dell' abituabilità nella maniera qui dichiarata, parmi che male si saprebbe in qual modo renderci ragione dei fatti da me osservati e di altri molti di cui gli autori tennero conto nei loro Trattati.

Neppure senza l' abituabilità si potrebbe chiarire quel curioso fenomeno che si manifesta negli arseniofagi, i quali se interrompono l' uso dell' arsenico, soggiaciono ai sintomi dell' avvelenamento lento, da cui si rifanno, ripigliandone tosto la dose consueta. L' arsenico dunque è antidoto a sè stesso, il che sembrerebbe un paradosso, qualora non si supponga quella specie di equilibrio di cui parlammo in addietro, al rompersi del quale, in conseguenza dell' improvviso mancare del corpo eterogeneo, le funzioni di assimilazione riprendano l' andamento naturale, per cui

(1) Schmidt e Stuerzwage studiando l' influenza principale dell' acido arsenioso sull' organismo, verificarono che fa diminuire notevolmente il logorìo dei tessuti e degli organi, con che i fenomeni organici della vita si compiono, senza produrre nei corpi quelle trasformazioni, alterazioni, secrezioni ed escrazioni tanto frequenti quanto sarebbero nelle condizioni abituali pel compimento delle medesime funzioni.

i principii immediati ritornino alla composizione primitiva, mentre si disfaranno gli anormali, i cui prodotti, arsenicali in parte, trapassando negli umori per via di eliminazione agiranno deleteriamente come farebbe una dose tenue del tossico nei primordi della propinazione. Se in allora vien ripreso l' arsenico, l' equilibrio naturale che stava riordinandosi sarà risospinto a mutarsi nell' artificiale, cioè in quello che deve sussistere in presenza dell' arsenico, d' onde la formazione rinnovata delle sostanze resistenti e il dileguarsi dei sintomi del veneficio.

Si conoscono fatti relativi all' azione dell' arsenico assorbito dal di fuori, i quali paiono contradittorii, e questi sono, che in alcuni casi, essendo stato applicato sulla cute in proporzioni ragguardevoli, produsse soltanto un' azione locale non grave, ed operò internamente contribuendo ad una nutrizione più efficace; mentre in altri avvelenò ed uccise.

Kopp sperimentando su di sè l' acido in soluzione ed in cristalli, bagnandone le mani, per alcune settimane di continuo, non altro ne soffrì che il gonfiare della palma e dei diti e poi del braccio con qualche ulceretta di facile guarigione ed un poco di febbre, conservando tuttavia l' appetito a tal punto che crebbe di 10 Chilog. del suo peso precedente: altri invece, tra cui operai di fabbriche nelle quali si respira un' aria contenente particelle arsenicali, ed altri pure ammalati di tumori cancrenosi, su che si applicò in larga dose il liquido del Fowler, rimasero avvelenati, senza che valesse cura per salvarli. Ad ischiarire effetti sì opposti devesi notare: che nell' uomo sano, robusto e ben nutrito l' assorbimento avvenendo per via della cute non escoriata, e col passaggio in umori normali, non può introdursi in quantità cospicua e con potenza distruttiva troppo profonda; mentre in persone deboli o malaticcie che lo respirano e lo ricevono in forma di polviscolo sul corpo intiero; ed in infermi di tumori in cui s' intromette sciolto nel pus o in altri liquidi putridi, la quantità assorbita dev' essere maggiore ed, oltre a ciò, reagendo con materie in decomposizione, deve indurre la formazione di taluno di quei composti arsenicali od anche non arsenicali, che sono venefici. Che l' arsenico in liquidi sani debba tornare meno distruttivo e quindi meno pernicioso si può argomentare da quanto venne osservato da me. Nella putrefazione arsenicale di uno stomaco di maiale, già alterato alquanto e che poi aveva condito con acido arsenioso, s' ingenerò l' arsina tetanica; dagli albumi freschi, invece, in cui aveva sciolto del detto acido, ebbi decomposizione lieve collo sviluppo del composto fosforato volatile e di ammoniaca soltanto, ma senza che pigliassero nascimento basi arsenicali o di quella natura, che appaiono costantemente nel processo di putrefazione.

Tra i resultati che notai meritevoli di riflessione in sul principio delle considerazioni presenti, è pur quello dello sviluppo di un principio fosforato volatile riscontrato nelle urine arsenicali. Quando l' ebbi dimostrato con esperienze ripetute mi nacque il sospetto, che derivasse da fosforo organico sostituito dall' arsenico nelle reazioni tra questo ed i principii immediati, particolarmente gli albuminoidi,

che sono i soli i quali contengono il fosforo non per intero in istato di acido fosforico semplice o di acido fosforico sostituito. Fu una congettura che poscia mi avvidi non sostenibile, dacchè il detto principio fosforato s' ingenera quasi costantemente in tutti gli sdoppiamenti putrefattivi delle materie animali. Lo trovai nei cervelli putrefatti e ve lo trovarono i miei allievi Dott. Cesare Stroppa ed Achille Tornani come da loro ricerche recentissime; lo trovai nella putrefazione della carne muscolare; in quella degli albumi e dei tuorli d' ovo; nell' albumina fresca messa a putrefare con acido arsenioso; nelle urine di alcune malattie, nelle quali o si deve ammettere un processo putrefattivo nel vivente, ovvero una scomposizione profonda, comunque suscitata, degli albuminoidi. Ciò sembrami avvalorare la conformità di comportamento tra l' arsenico e gli agenti di putrefazione; conformità resa più certa da un' altra osservazione, da quella che l' arsina ricavata dall' urina del cane risultò pei caratteri fisici, chimici e fisiologici, identica con quella che ottenni da uno stomaco di maiale messo a putrefare con arsenico.

Nè devesi fare meraviglia se veggasi l' arsenico operare come un fermento, dacchè abbiamo nella chimica organica fatti congeneri in cui un reattivo minerale opera quelle mutazioni che si hanno coi fermenti solubili: per esempio l' acido cloridrico diluito peptonizza la fibrina come fa il sugo gastrico; gli acidi diluiti sdoppiano i glucosidi, saccarificano l' amido ecc. come fanno l' emulsina, la diastasia ecc.

Anche il fosforo quando avvelena procede non diverso dall' arsenico, dando nascimento al prodotto fosforato volatile e neutro ed a basi organiche, parecchie delle quali sono fosforate.

Ma un' altra analogìa tra l' arsenico ed i fermenti putrefattivi o microbi emerge dal coincidere della tolleranza nel vivo, quando si propina il primo a gradi, cogli effetti dell' inoculazione dei secondi, che riesce quasi innocua dopo la prima malattia, tanto da potersi indurre che inoculando anche l' arsenico e dopo amministrandolo si dovrebbero ottenere contrassegni assai più miti di azione tossica.

Avendo lette le bellissime indagini del Pasteur sul cholera dei polli, dirò che tra le due ipotesi ardite con cui s' ingegna di spiegare l' efficacia preservativa dell' inoculazione dei microbi colerici; una di esse mi era parsa adatta per ispiegare i varî fenomeni per l' avvelenamento graduato dell' arsenico e la tolleranza che ne succede; se non che ponderandovi più a lungo conobbi di non poterla accettare nè pel caso mio e neppure per quello a cui il celebre scienziato francese la volle applicare. Verificato il modo incontestabile, che inoculato il microbo nel pollo, questo si salva dalla malattia, egli suppose ciò avvenire, o perchè il parassita distrugga negli umori una sostanza di cui si alimenta, non più riproducibile naturalmente onde viene a mancargli una delle condizioni necessarie al suo sussistere e moltiplicarsi, o perchè ingeneri durante l' azione sua decomponente un qualche prodotto che gli torni micidiale.

Ma la prima supposizione si appoggia ad un' altra ipotesi non troppo credi-

bile, cioè che la natura non sia più capace di formare nuovamente quella tale sostanza dopo che scomparve; fenomeno il quale contraddice a quanto ci è noto intorno alle riproduzioni degli elementi plasmatici, e che perciò non possiamo ammettere neppure come probabile. In ordine alla seconda ipotesi non sapremmo renderci ragione, come mai il prodotto derivante dal microbo, e che gli sarebbe deleterio essendo anomalo nella compage organica, non debba venire eliminato in breve. Piuttosto parrebbe più accettevole l' induzione, che il microbo si trasmuti nell' organismo in un essere diverso, il quale possa moltiplicarsi, nutrendosi assiduamente della mentovata sostanza di agevole distruzione senza aggredirne altre più stabili, e senza ingenerarne prodotti d' indole tossica, i quali fu provato essere ingenerati dal microbo primitivo. Di fatto il Pasteur estrasse dai polli colerici una materia che provoca una sonnolenza profonda, uno tra i sintomi principali della malattia, ma che non riesce venefica; e ciò perchè espulsa per eliminazione o scomposta per ossidazione, non viene rinnovata nè si accumula mancando la causa della sua riproduzione (1).

Ma su questo argomento non intendo di continuare il discorso; avrò occasione di riprenderlo in altra Memoria, per cui facendo ritorno al mio tema favorito della tossicologia, avvertirò, che nelle cure dell' avvelenamento arsenicale importerebbe cercare il mezzo terapeutico con cui impedire o rallentare la prima azione dell' arsenico nel periodo in cui dà origine ad arsine o ad altre basi venefiche, come importa al tossicologo nelle ricerche sui visceri e liquidi tratti dal cadavere, l' investigare se le arsine vi sussistano formate, e rammentare nella ricerca degli alcaloidi, che se ne può riscontrare degli arsenicati. Uno studio, spinto più innanzi, potrebbe anche far conoscere quale il tempo strettamente neccessario per la genesi delle arsine, e da ciò ritrarne un dato utile per arguirne se la propinazione dell' arsenico fu recente od incominciò da qualche giorno. Ma non si potrà giungere a tanto, finchè non si associno alle investigazioni sulle urine quelle sui visceri dell' animale avvelenato.

(1) Giudico che il sussistere tra gli albuminoidi negli animali di una sostanza di più facile decomponibilità, sia cosa da non mettere in dubbio, desumendolo dal complesso di tutte le ricerche che istituii sulle putrefazioni, nonchè da altre osservazioni. Spero anche di poter giungere ad estrarla.

## (Documento A)

A questo cane di grossa mole e robusto, chiuso in una gabbia di legno a doppio fondo, uno de' quali di zinco onde raccogliere le urine a misura che venivano emesse si cominciò col 20 Marzo 1880 a somministrare giornalmente l' *acido arsenioso* sciolto nell' acqua a dose crescente, e cioè da 1 centigrammo sera e mattina, fino a 30 nelle 24 ore, ora mescolato col latte, ora col brodo di carne, od anche inzuppandone il pane che gli si dava a mangiare.

Finchè non si giunse alla dose di 7 centigr. e $^1/_2$, tanto nel mattino quanto nella sera, val a dire il 26 marzo, l' animale non diede segno di sofferenza alcuna.

In quel giorno fu sorpreso da vomiti e diarrea e rifiutò ogni sorta di cibo.

Lasciato in riposo due giorni si rimise interamente.

Il 29 Marzo si ripigliò l' arsenico e così grado grado con alternative di semplice malessere o di ben chiari fenomeni di avvelenamento si arrivò al 15 aprile in cui la dose dal tossico essendo portata a 30 centigr. aveva prodotto infrenabili vomiti e diarrea, prostrazione estrema di forze, impotenza a reggersi in piedi da sembrare paralizzato ed altri sintomi gravi da far temere della vita.

Pur tuttavia sospeso il veleno, il cane andò lentamente riavendosi affatto, tanto che dopo quattro mesi dal cominciato esperimento si rimaneva nelle migliori condizioni di salute.

Prof. Vella.

## (Documento B)

### Esperienza fisiologica coll' arsina volatile, ricavata dall' urina (II. Periodo) di un cane avvelenato coll' acido arsenioso.

Il cloridrato era nella dose di 15 milligr.: l' esperienza venne eseguita sopra una rana piuttosto piccola ma vivace ed ebbe principio alle ore 12 $^3/_4$. Si cominciò col fissare l' animale per le estremità sopra un' assicella; quindi gli si mise allo scoperto il cuore che pulsava 72 volte per minuto. I movimenti di deglutizione dai quali si suole misurare i moti respiratorii erano 60.

All' 1 pomerid. viene iniettata sotto la pelle delle coscie mediante una sottile pipetta di vetro tutta la soluzione della dose indicata del cloridrato.

Dopo 5 minuti:

Battiti cardiaci 40.
Movimenti respiratori 44.

Il cuore è di un bel rosso vermiglio e batte ritmicamente: i movimenti respiratori invece sono alquanto irregolari. La pupilla è un pò più ampia; si nota qua e là qualche movimento fibrillare, in ispecie alle estremità, e una certa iperstesia a tutta la superficie cutanea. La cornea pure è estremamente sensibile.

Dopo 16 minuti, entra in contrazioni tetaniche in forma di opistotono che durano 3 minuti primi. Da questo istante cessa qualsiasi movimento respiratorio. Durante l' accesso il cuore è fermo in diastole e presenta un color rosso cupo quasi piceo.

Cessato l' accesso, il cuore ripiglia grado a grado i suoi moti, ma conserva il color scuro sopra notato. Le contrazioni del ventricolo sono lente, e cominciano dalla base per terminare verso la punta con un moto vermicolare.

La diastole è più lunga della sistole. La pupilla torna del diametro normale. Le convulsioni tetaniche si ripetono spontanee ma si possono anche ridestare artificialmente. Basta a questo effetto vellicare la superficie cutanea con un frustolo di carta: e anche solo toccando l' assicella, su cui è infitta la rana. Questa morbosa ipereccitazione dura pochissimo, e lascia luogo a una perfetta insensibilità; cosicchè la rana non avvertì neanche lo strappo di qualche falange delle dita.

La rana è morta alle 2, 15'. Alle 4 toccando direttamente il cuore colla pinzetta, non se ne ridestano i moti, ogni eccitabilità cardiaca è dunque spenta tre ore dopo l' iniezione.

Il risultato di questa esperienza mi fa concludere essere la sostanza dotata di proprietà molto venefiche, ed agire alla guisa degli *stricnacei.*

Aggiungo poi che l' azione di esso alcaloide è molto simile a quella di un' arsina (cloridrato della base volatile) formatasi in uno stomaco di maiale salato colla anidride arseniosa, che venne esaminata dal Collega Prof. Ciaccio il 19 Novembre 1878. (Vedi Memoria del Prof. Selmi. 1880. Sopra due arsine formatesi nello stomaco di maiale salato coll' anidride arseniosa, pag. 30, 31, 32.)

Prof. Vella.

## (Documento C)

### Esperienza fisiologica con una base volatile estratta dall' urina (III. Periodo) di un cane avvelenato con arsenico.

Il cloridrato di questa base volatile era in proporzione di 30 milligr. Sciolti in acqua, la soluzione fu tutta quanta iniettata sotto la cute della coscia di una rana di media grandezza, alla quale era stato preventivamente e come al solito scoperto il cuore e mantenuta fissa sopra una assicella con quattro spilli.

Prima dell' iniezione i battiti cardiaci erano . . . 65 per minuto.
I movimenti respiratori . . . . . . . . . . 70 „
Dopo 10 minuti le pulsazioni del cuore scendono a 50 „
Le respirazioni in N. di . . . . . . . . . . 72 „

La cute si offre alquanto arrossata nel luogo dell' iniezione. Pupilla normale. Sensibilità perfetta.

Dopo 20 minuti.

Nessun' altra sensibile variazione nel numero dei battiti cardiaci e dei movimenti respiratori, questi ultimi per altro offrono minore ampiezza.

Il cuore fin qui rimasto inalterato, si mostra ora, più piccolo e più scuro. La pupilla perde la sua forma triangolare assumendo quella circolare e si allarga più dell' ordinario. La sensibilità persiste tanto alla cornea quanto alla pelle, ma è alquanto attutita in quest' ultima.

Passati altri 10 minuti:

Si nota che i battiti cardiaci sono divenuti sempre più lenti e si son fatti irregolari. Questa irregolarità dipende da ciò che il cuore si ferma spesso in diastole e quando il ventricolo riprende la sistole non si vuota completamente. I movimenti respiratori durante questo breve tempo sono andati man mano rallentandosi fino a cessare del tutto. Gradatamente vien meno pure la sensibilità tattile. In qualunque maniera eccitata la rana non esegue alcun movimento.

Trascorsa appena 1 ora dall' iniezione ogni manifestazione di vita si compendia in pochi moti cardiaci che si sono fatti irregolarissimi. Le pause in diastole durano fino a 40 secondi, nel qual tempo si scorgono sulla faccia anteriore (rispetto alla rana adagiata sul dorso) del ventricolo alcuni movimenti fibrillari appena percettibili. Di questi movimenti fibrillari se ne manifestano qua e là in varie parti del corpo, ma spontaneamente. La forte pressione della cute fra le branche di una pinzetta come il taglio brusco delle estremità digitali non valgono a risvegliarne dei somiglianti.

Dopo 1, 30′:

La rana rimane perfettamente immobile, come prima, agli eccitamenti meccanici. Dessa è morta, e come fosse stata avvelenata da un *alcaloide cardio-plegico*, (la digitalina, l' aconitina ad esempio).

Prof. Vella.

## (Documento D)

### Esperienza fisiologica con altra base volatile estratta dall' urina (IV. Periodo) del cane avvelenato con acido arsenioso.

Il cloridrato di questa base in proporzione di 30 milligr. venne sciolto in 10 goccie d' acqua stillata e iniettato sotto la pelle di una rana. Durante i primi 10 minuti di notevole non ci fu altro che un leggiero aumento del diametro pupillare, ed una sensibile diminuzione tanto delle pulsazioni cardiache, che dei movimenti respiratori.

Le pulsazioni cardiache prima della iniezione erano 70 per minuto, scesero tosto a 54.

I moti respiratori che prima erano 102 si ridussero a 52 per minuto. In seguito la pupilla tornò alle normali dimensioni, la sensibilità tattile così alla pelle, come alla cornea si mantenne perfettissima.

Trascorse 2 ore, nulla offrendo di abnorme ed essendosi alquanto rialzati i battiti cardiaci, fu liberata dall' assicella sulla quale stava fissata mediante spilli, e fu riposta sotto una campana di vetro, dove si mise a saltellare con vivacità.

Per altro il mattino seguente anche questa rana si trovò morta, sicuramente a cagione dell' alta temperatura dell' ambiente, e dall' avere il cuore scoperto e fuori del torace, non per effetto di un alcaloide venefico.

# DI UN PROENCEFALO UMANO

## SINGOLARE

## PER ALCUNE PARTI SOPRANNUMERARIE

## SEMBIANTI A DERMOCIMACHE

### MEMORIA

DEL PROF. LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione del 18 Novembre 1880)

Fra i Proencefali umani che io conosco per veduta o per lettura, nessuno mi è parso più degno dell' attenzione del Teratologo quanto il presente a cagione di una singulare appendice etmo-frontale che accompagna il tumore della Proencefalia e che insiem con altra parte, come vedremo, fa ch' ei rassembri un dermocima (1) o mostro doppio per inclusione sottocutanea. È desso un feto maschio a termine, nato d' una contadina di Renazzo terzipara, la quale non seppe incolpar di nulla questo suo parto mostruoso; il quale feto è ben conformato della persona, salvo che alla testa (Fig. 1ª) che è piccola, assimetrica, ed ha il cranio schiacciato, triangolare con la base del triangolo all' occipite, e rado di capelli. Il tumore a è un voluminoso corpo pagonazzo, concavo-convesso, trilobato, il quale sorge dalla parte media della fronte, dal lembo anteriore della lamina orizzontale dell' etmoide, ed a sinistra dal naso osseo in sul confine del cartilagineo, e piega a destra arcuando e discendendo sulla guancia rispondente alla volta della spalla del medesimo lato, la quale egli attingeva, ed alla quale era applicato, innanzi che io dirizzassi il collo e sollevassi la testa del feto, come vedi nella citata Figura, ed eziandio il tumore scostandolo alquanto dal volto per metterne in vista la faccia concava e l' appendice etmo-frontale **b**. Esso tumore è poi più lungo che grosso, misurando il suo diametro longitudinale 105 millim., ed il trasversale maggiore, che è alla base di lui medesimo, 32. I suoi lobi sono distinti per due solchi della sua convessità, il superiore dei quali è superficiale, profondo l' inferiore, ed

(1) Da δερμα, pelle e κυμα feto, prodotto della generazione. Vedi Isid. Geoffroy Saint Hilaire, Histoire des anomalie de l' organisation. Tom. Troisieme — Paris 1836, pag. 291 e 298. Nota I.

essi lobi sono ineguali di grandezza, di consistenza e di tinta. Il primo o superiore 1, è il maggiore, e costituisce la base o parte più grossa del tumore: il secondo 2, è mezzano di grandezza come anche di sito: questi due lobi sono ben sodi e resistenti, e tinti più in cupo del terzo 3, che è quasi del color della pelle e termina il tumore, ed è più piccolo e men teso degli altri due e più cedevole, anzi flaccido. Ha nella parte inferiore una leggier concavità, la quale altro non è che l' impronta della pressione da lui fatta poggiando sulla spalla destra.

Accosto al lato inferiore o concavo del tumore ed anteriormente apparisce l'appendice sopradetta b, divisata da lui per un color bianco ombreggiato di rosso qual' è l' incarnato della pelle, nè molto in ciò si differenzia dal lobo 3. La sua forma ricorda quella di un dito mignolo semiflesso, ed è breve, non essendone la lunghezza che 31 millim. Offre due solchi che la distinguono in tre parti, l' ultima delle quali porta la fossetta c, corrispondente al principio di un solchetto scolpito nel suo ossicolo interiore (Fig. 2ª), ma nulla comunicante con esso, e termina al lobo 3, che sembra come appeso e pertinente all' appendice. Aderisce poi alla faccia concava del tumore, e n' è confusa colla base, cominciando dalla porzione nasale del frontale e dall' etmoide a destra: ondechè mi è parso che meglio di ogni altro epiteto le si addicesse quello con il quale l' ho contrassegnata, vale a dire di etmo-frontale.

L' Anatomia mi ha mostrato nel tumore e nell' appendice descritta quanto segue. Primieramente sono amendue vestiti della pelle che comprendeli in un sacco comune, con questo che quella che copre l' appendice, è grossa e normale, ma quella che avvolge il tumore, è sottilissima e semi-trasparente, e soppannata dalla membrana della sinimensi fronto-frontale e dalla dura madre soprammodo assottigliate e terminate a fondo cieco in corrispondenza della distinzione del lobo medio dal piccolo, cotal che questo lobo non comunicava con gli altri due. La dura madre in fine manda qualche processo sottilissimo, fra' quali il più ragguardevole corrisponde al solco distinguente il lobo maggiore dal mezzano.

Spogli questi due lobi del loro vestimento non apparisce già il cervello, ma molto sangue rappreso ed anche stratificato, riempiente quasi per intero il lobo 2, e molto meno abbondante nel lobo 1: tolto il quale sangue, cade sotto gli occhi un cervello vescicolare, leggiermente increspato, a pareti sottili, entro il quale si trovano de' plessi coroidei enormi nuotanti in uno siero alquanto torbo. Esso cervello poi era piccolo, occupando poco più della base del tumore, o il primo lobo 1, siccome quello che appena attingeva la cavità del lobo 2, ed insinuavasi con pochissima parte di sè in quella del cranio strettissima, essendo la porzione esistente della volta caduta sulla base. Il tumore dunque del Proencefalo non è una semplice ernia o sventramento cerebrale anteriore, ma un' ernia o sventramento accompagnato da un' enorme ematoma. All' ultimo nel piccolo lobo 3 aveva una sostanza molle semifluida, traente al gialliccio, alquanto untuosa, che osservata al microscopio appariva composta di molte molecole vescicolari o granellini

minutissimi, la maggior parte di grasso, e di cellule nucleate globulari pur granulose. La sua interna superficie era vestita da una membrana liscia somigliabile ad una sierosa.

Ho detto di sopra che l'appendice etmo-frontale b è coperta da pelle normale. Ciò vuolsi intendere semplicemente in riguardo alla sua parte libera, non essendo l'aderente coperta che da tessuto fibroso. Sotto la pelle ha del tessuto connettivo e del grasso, nel quale tessuto serpeggiano molti esili vasellini distesi da sangue e un qualche ramuscello nervoso. Un fascettino vascolo-nervoso tiene il solchetto del secondo e terzo pezzo osseo dell'appendice, il quale fascettino termina spandendosi nel lobo 3 del tumore. Non ho d'uopo dire che questi piccoli vasi e nervi sono propagini del nervo frontale della prima branca del quinto paio e de' vasi oftalmici e forse anche angolari del lato destro particolarmente.

Le particolarità delle ossa in attenenza col tumore e coll'appendice veggonsi ritratte nelle Fig. 2ª e 3ª. Il cranio così piccolo e depresso, com'è stato detto di sopra, e quasi senza cavità, è largamente aperto nella regione della fronte fino al parietale, e del pari la faccia rispetto al naso osseo. L'apertura è periforme col fondo in alto e posteriormente, e con la stretta estremità che è troncata, anteriormente ed inferiormente, ed ha il suo diametro longitudinale di 40 millim. ed il trasversale, nella parte media, di altrettanto. Confina inferiormente col naso cartilagineo che è piccolo, schiacciato, colla narice sinistra più ampia del doppio della destra (Fig. 1ª). Le due metà *e, d,* Fig. 2ª e 3ª, della porzione frontale dell'osso frontale, atrofiche e molto assimetriche sono non solo disgiunte, ma fra loro eziandio allontanate ed arrovesciate all'esterno, massimamente a destra, e formano la maggior parte dell'orlo dell'apertura sopradetta, completato superiormente dalla porzioncella g del margine coronale dei parietali, non articolato per intero con il corrispondente delle due metà della porzione frontale del frontale, i quali parietali sono essi altresì atrofici ed assimetrici e piani, e fra loro articolati per armonia, e sì prossimi alla interna superficie della base craniense da non esserne in certi punti, a sinistra in ispecie, separati che dalla dura meninge. Notabile è l'orlo in discorso alla porzione nasale della metà destra del frontale, la quale porzione si conforma nel processo *f, f,* che si prolunga all'esterno, ed è incurvato a concavità inferiore, e ritrae da quel processo laterale del calcagno, che appellano *sustentaculum,* ed è armonicamente articolato col primo ossetto dell'appendice con la sua faccia superiore, ed inferiormente col margine interno od anteriore del nasale che gli corrisponde. Anteriormente ed inferiormente poi l'orlo medesimo è formato nella parte media dal margine anteriore della lamina orizzontale **i** dell'etmoide già cartilaginea, priva dell'apofisi cristagalli, e poverissima de' forellini dati all'uscita de' filamenti dei nervi olfattorî; e lateralmente dal margine interno dell'osso nasale sinistro, il quale e in una col destro seguendo il disgiungimento e l'allontanamento reciproco delle due metà del frontale, con le quali si articolano per armonia, sonosi allontanati fra loro per modo da lasciare uno spazio di 12

millim. Anche le apofisi nasali de' mascellari superiori connesse co' nasali si sono, com' era necessario, proporzionatamente allontanate. Finalmente non sarà superfluo notare che le fosse nasali, tratto la capacità che è minore a destra, nulla hanno di manchevole nelle loro pareti osteo-cartilaginee.

L' appendice etmo-frontale ha uno scheletro composto di tre pezzi ossei fra loro uniti mediante tessuto cartilagineo. Il primo p è una lamina ossea concavo-convessa applicata alla faccia superiore del processo o *sustentaculum* f, f, della porzione nasale della metà destra del frontale, col quale processo è, come addietro si disse, articolata per armonia, ed è altresì articolata colla lamina orizzontale dell' etmoide, la metà destra della quale ascende per aggiugnerla. Il secondo q è a mo' di cilindretto breve e sottile formante un' istmo fra gli altri due p, r, de' quali è molto più piccolo: rassembra il corpo o diafisi di un osso lungo, ed offre un solchetto vascolo-nervoso, continuo con quello del terzo r: è in parte sostenuto dal processo f, f. Il terzo ed ultimo r, somiglia una borsetta o cucurbita schiacciata con il collo tronco articolato col pezzo q. Ha il suo solchetto vascolo-nervoso, che è assai più lungo e profondo, e non è nella sua parte media, ma di lato. Questi due ultimi pezzi a differenza del primo sono un po' mobili.

Esposta l' anatomia del tumore e dell' appendice che lo accompagna, nasce incontanente il desiderio di conoscere e sapere che cosa valga. Lasciando da parte s' ella sia una formazione ossea morbosa della dura meninge, od una vegetazione ossea pur morbosa delle ossa craniensi che le corrispondono, non mostrandone sì l' una come l' altra alcun sembiante; chè la detta formazione ossea morbosa non è mai di ossetti articolati fra loro per sincondrosi, e la detta vegetazione ossea morbosa per giunta fa sempre un tutto continuo colla tavola ossea interna, donde muove; mi farò senza brigarmi d' altro a ricercare s' ella sia una pertinenza delle ossa con le quali è connessa, o se ne sia indipendente, e si abbia a tenere per una parte soprannumeraria. E innanzi tratto ch' ella sia parte del frontale, e specialmente della sua metà destra, non saprei concepire, primieramente perchè la forma, soprattutto dei due ultimi suoi pezzi ossei, non è quella delle ossa piane del cranio; chè tale dovrebbe pur essere qualora fossero parti del frontale. La bontà di questo argomento ci si fa più che mai manifesta ponendo mente a quanto accade nella volta craniense di feti affetti da enorme idrocefalo. Essendo per la distensione del liquido interiore distratta l' ossificazione della membrana di essa volta, già fuor misura distesa, avviene che i germi ossei che ne formano le ossa, dispartansi, e non solo si raddoppino, ma e si triplichino e crescano anche a maggior numero; i quali per quanto ingrossino e indurino, siccome non di rado avviene, conservano sempre la forma delle ossa piane alle quali appartengono. In secondo luogo se fossero parti del frontale, dovrebbero trovarsi anzi a' lati del tumore che inferiormente, fatta considerazione che le due metà del frontale sono state spinte lateralmente, e sonosi all' esterno arrovesciate col lembo unito alla membrana della loro sinimensi media, nella quale membrana, continuata ch' ella siasi

nelle pareti del tumore, proseguendo l'ossificazione, è naturale che questa avesse ad operarsi procedendo, come suole, dallo esterno allo interno, e per conseguente a' lati di quello, e particolarmente al destro. In terzo luogo volendo pur considerare questi tre pezzi ossei come parti del frontale, a quali essi riferirebbonsi? Forse al wormiano della fontanella anteriore? Forse a quello della porzion nasale del frontale? Non certamente al primo, poichè dovrebbero tenere la parte superiore media dell' orlo dell' apertura ossea dell' ernia o sventramento cerebrale: quanto al secondo, potrebbe credersi che il primo pezzo p lo ritraesse, quantunque possa avere un' altra interpretazione; ma gli altri due q, r quali ne rappresenterebbero? Nessuna. Ma passiamo a vedere se i tre pezzi ossei discorsi anzi che al frontale, appartenessero allo scheletro dell' apparecchio olfattorio, e specialmente all' etmoide. Intorno a che io non ho che a ricordare avere cotesto scheletro tutte le parti ossee e cartilaginee solite a comporlo. L' etmoide però manca, come si notò, dell' apofisi cristagalli; e alcun potrebbe pensare che se non altro, il primo pezzo osseo dell' appendice fosse quest' apofisi, molto più ch' ella ha un proprio germe d' ossificazione. Ma il detto pezzo osseo non ne ha la forma: secondamente l' apofisi cristagalli è ancora cartilaginea o quasi affatto cartilaginea nel feto a termine: terzamente ella sorge dalla linea media della lamina cribrosa anteriormente, ed all' ultimo è continua colla lamina perpendicolare, intanto che quel primo pezzo si trova all' angolo anteriore destro della lamina cribrosa sopradetta. Pare dunque che l' appendice etmo-frontale non sia una pertinenza del frontale nè dell' etmoide, e così essendo non rimane che ad averla per una parte soprannumeraria.

E innanzi che io mi ponga a congetturare di cui ella sia, stimo acconcio di ricordare i tre modi d' intendere e spiegare la genesi delle parti soprannumerarie. Uno di questi modi sta nel recarne la cagione ad un lussereggiamento o soverchia efficacia della virtù formativa, onde da una parte ne germoglia un' altra o più altre (multiplicazione gemmipara), o vero una parte si fende in due o più parti crescenti a mo' di rampolli (multiplicazione scissipara). Altro modo è posto nell' unirsi ed incorporarsi di due germi contenuti in un tuorlo, svolgentisi in due embrioni o feti coaliti, ma sì fattamente che uno rimanga piccolissimo e manco del maggior numero delle sue parti, o non mostrandone talvolta che una sola, anche informe, attaccata all' altro feto. Il terzo modo è, quando una parte primordialmente doppia, o multiplice, ma semplice nel suo stato perfetto, rimane doppia, o multiplice per tutta la vita. Egli è evidente che quest' ultimo modo nulla si confà al caso nostro. Restano dunque solo gli altri due, de' quali il secondo per la grande sproporzione che pare tra causa ed effetto, e per non intendersi così di leggieri come tante parti di un embrione s' abbiano a distruggere, ne fa alieni dal valercene a spiegare la produzione dell' appendice. Ben proporzionata e meglio all' uopo è la prima e di questa mi gioverò per la detta spiegazione.

Guardando l' appendice sorge a prima giunta nell' animo ch' ella sia un naso soprannumerario destro fatto a similitudine di tromba, come talvolta accade. Ma

a qualificarla così, è mestiero d' una cavità o cieca, o vero comunicante coll' orale, colla faringea e per questa coll' albero o canale aereo o colle vie respiratorie; cavità soppannata da una membrana mucosa o fibro-mucosa traente fili da' nervi olfattorî, od almeno avente alcuna relazione con quelli. Neppur una di queste particolarità offre l' appendice etmo-frontale; ed infatti è dessa, come vedemmo, tutta solida, compresa nell' involucro stesso del tumore proencefalico, in nessuna attenenza con le fosse nasali e colle altre cavità e nervi sopradetti; ma sì con quel tumore e specialmente col suo lobo più piccolo. Dunque non saprebbesi, nè potrebbesi giudicare un naso soprannumerario, venuto per lussereggiante vegetazione dell' ordinario, o rampollato per rigoglio da questo. Ma se non può aversi in conto di un naso soprannumerario, ond' ella sarà soprannumero o donde rampollo? Considerando che l' appendice è articolata coll' etmoide, il quale per sito ed origine appartiene al cranio primordiale di Jacobson, considerando che le articolazioni si fanno per legge tra parti congeneri, io son di credere ch' essa appendice sia un rampollo germogliato dall' estremità etmoidale di quel cranio, tratto per soverchio di virtù vegetante o formativa a generare un altro sè stesso. E siccome il detto cranio primordiale non è che la base craniense primitiva, così anche il suo rampollo germogliato da quella estremità, e siccome in quello si formano le parti fondamentali di tre zone o vertebre craniensi, così pure in quello; ed in ciò abbiamo il perchè nell' appendice ha uno scheletro formato da una colonnetta di tre pezzi ossei fra loro uniti per sincondrosi. Ed articolandosi il primo di questi pezzi colla porzione nasale della metà destra del frontale, non è niente infirmata l' analogia; anzi avvalorata, essendo di norma che l' estremità etmoidale del cranio primitivo si articoli con la porzione nasale del frontale. Ha dunque l' appendice la significazione di una base craniense, o per dire più esatto, di un rudimento di una base craniense, certamente imperfetta ed informe, e che così non ne apparirebbe senza la disamina e le considerazioni esposte. E per tale definendosi l' appendice, sarà forse chi posto mente alla sua importanza non ne accetterà questa genesi, ma la vorrà avere per una reliquia di un' altro embrione coalito. Contro a che io non ripeterò le ragioni recate in mezzo superiormente, ma noterò che osservazioni ed esperienze pur recentissime a tutti conte fanno credere potersi da' primi lineamenti di un embrione solo formare per Scissiparìa o per Gemmiparìa non che semplici parti soprannumerarie, ma, come avea presentito G. F. Meckel per certe mostruosità doppie, eziandio mostri doppi. Lo che posto l' appendice, benchè non avanzo di un embrione coalito scomparso, ma germoglio di un cranio primitivo solo, e rudimento della parte fondamentale di un cranio novello, vale a costituire duplicità mostruosa parassitica, la quale si perfeziona vieppiù coll' aggiunta del terzo lobo, non potendo questo appartenere che al parassito per essere affatto separato e dall' ematoma, e dall' ernia cerebrale, e contenendo una sostanza somiglievole a quella di certi anidei e parassiti semplici od unitari, co' quali l' appendice e 'l detto lobo per la forma e per la struttura s' accostano. Per la qual cosa il Proencefalo

depone l' aspetto, con il quale appariva, di mostro semplice, pigliando quello di doppio, e di doppio parassitico, essendosi egli stesso generato il parassito. Ma a quale famiglia di così fatti mostri apparterrà egli? No certo agli Eterotipici, non a' Polignati, non a' Polimeli, quantunque si abbiano esempi di membri soprannumerari attaccati all' occipite, non agli Eteralichi, imperocchè per imperfetta che sia la parte costituente il parassito, è dessa così formata da subito riconoscersi, facendone fede l' Epicomo. Apparterrà egli agli Endocima? Ei pare che con questa famiglia abbia veramente sua parentela, ritraendo molto dalla varietà dermocimaca o de' mostri doppi per inclusione sottocutanea. Spesso incontra che in tali mostri le parti costituenti il parassito, specialmente ossee, sieno assai deformi e difficilissime a definirsi, anzi indefinibili. E già si è veduto nel nostro la fatica di significarle. Sempre un tumore più o meno voluminoso, ma ordinariamente grande, come la testa di un feto a termine, ce lo rappresenta, e sempre il tumore è coperto della pelle del feto principale, e pieno e disteso da liquido, e soppannato da una membrana simile alle sierose. E nel nostro altresì ha un tumore formato dal piccolo lobo 3, ma a comparazione piccolissimo, forse per deviamento d' umore, avvenuto in forza del contiguo ematoma, e contenente esso pure una sostanza se non fluida, semifluida, nella quale sono sospese molte cellule granulose, che crederebbonsi formar quasi un tessuto a sostanza infracellulare liquida, non altrimenti che in parassiti unitarî o semplici accade tuttavia d' osservare. Le quali differenze non sono sostanziali, nè tolgono l' analogia, essendone testimonio e prova convincentissima questi ultimi mostri: finalmente il detto lobo, già coperto dalla pelle del feto principale, è soppannato anch' esso da una membrana avente aspetto di sierosa. E siccome gli Endocima non hanno vasi e nervi di proprio, ma li accattano dal feto principale, a spese del quale si nutrono e vivono, egualmente, come vedemmo, il nostro. Ma l' analogia sembra interrompersi a cagione della sede del parassito, della mostruosità del feto principale, e della vitabilità. E rispetto alla sede, i dermocima hanno in costume di formarsi nella parte inferiore del tronco, talvolta affetta da spina bifida in attenenza con essi, quantunque in qualche raro caso si siano trovati nella regione epigastrica; e tengano talora la regione glutea, talora la perineale e la scrotale, talora la pubica. E pare che loro non sia dato poter avere nascimento altrove; poichè non sono avuti per autentici gli esempi addotti dagli autori di dermocima stanziati nel collo, o dietro una parotide o nell' orbita. Se non che a me pare che la mancanza d' autenticità riguardi l' esattezza delle osservazioni appena accennate e non illustrate dall' anatomia anzi che dalla possibilità d' albergar essi ne' luoghi divisati e in altri. Altrimenti sarebbe un por limiti non consentiti dalla ragione, nè da quanto veggiamo in altri mostri doppi parassitici, i quali, benchè prediliggano certe parti, non però costantemente vi si attengono. Laonde io credo che se i dermocima sorgono di preferenza dalla parte inferiore del tronco, non sia tolto ch' essi non debbano poter sorgere eziandio dall' estremità opposta o cefalica del medesimo, vale a dire dalla testa come il nostro,

e che questa mutata sede non sia grave obbiezione od impedimento a considerarlo tale. E nulla ciò contraddicendo, l'analogìa non è punto alterata; e siccome ha talvolta spina bifida concomitante il parassito e corrispondente con esso, così nel nostro caso ha pure spina bifida della parte anteriore o vertebra frontale della testa, la quale spina bifida è in rapporto immediato col parassito. E quest' annotazione non è senza importanza; imperocchè fra le parti divise pare si svolga una nuova potenza formatrice efficacissima, facendone testimonio, p. es. nelle Lucertole, le lussazioni delle vertebre caudali, o delle due metà che le compongono, dal vano delle quali lussazioni gemmano o rampollano code soprannumerarie (1). L' analogìa non ricevendo dunque offesa dalla insolita sede del parassito, potremo noi pronunziare altrettanto rispetto la mostruosità del feto principale? Tutti sanno non essere questo mai mostruoso. Tuttavolta egli non va senza vizi, talor anche ragguardevoli, di conformazione, almeno nella parte occupata dal parassito; ed in questa parte nel caso nostro risiede la mostruosità (Proencefalìa) del feto principale. Questa circostanza attenua alquanto la difficoltà in cui offende l' analogia, ma non vale a spianarla; chè al conseguimento di ciò sarebbe mestiero provare che l' appendice etmo-frontale e 'l piccolo lobo annessole, costituenti o rappresentanti il dermocima, movendo dal cranio primordiale di Jacobson, e spingendosi anteriormente tra le due metà del frontale avessero con esso loro tratto fuori di cavità il cervello, e fossero così stato cagione della mostruosità del feto principale. Ma presti non ne sono gli argomenti che convincano aver potuto l' appendice in un col suo piccolo lobo operare questo effetto: anzi la grande estensione dell' apertura erniaria, confinata superiormente dalla regione parietale, sembra contraddirlo, poichè accagionandone l' appendice, l' opera sua avrebbe dovuto restringersi alla porzione nasale del frontale, o di poco superarla ascendendo; senza che per le cose recate in mezzo superiormente l' appendice in luogo di aver promossa l' apertura anzidetta e l'ernia o sventramento cerebrale, pare che quella, o l' allontanamento delle due metà del frontale, abbia favorito il germogliar dell' appendice dal cranio primordiale. Ma checchè sia, l' analogìa è per questo punto se non affatto interrotta, sommamente difficultata. Finalmente quanto alla vitabilità, sembrerebbe che l' analogìa ripigliasse vigore, essendo che sonovi esempi di Proencefali nati vivi e vissuti anche qualche tempo da far credere non fosse a cotal genere di mostri assolutamente tolto l' essere vitabili, come agli Endocima. Ma chi entrasse in così fatta estimazione, cadrebbe in falso; chè un feto può nascere vivo, e vivere alcun tempo, ma non essere vitabile, non avendo sufficienza o capacità nella sua organizzazione al durar della vita. E questa sufficienza o capacità, concessa agli Endocima, è negata ai Proencefali, non già perchè i visceri degli altri due ventri abbiano difetti incompatibili colla vita; chè nel nostro tranne la molta atrofia delle glandule surrenali,

(1) Vedi Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie I, Tom. IX, pag. 350 e segg. — Tom. X, pag. 357 e segg.

e la picciolezza dei testicoli, non ancora discesi nello scroto, nulla avea d' anormale in quelli; ma per la mostruosità o la Proencefalia in sè, la quale vedemmo con quanta offesa fosse del cervello sventrato nel nostro e si aggiunga anche delle parti nel cranio rimaste, come il cervelletto, che era piccolissimo, non essendoci di normale che la midolla allungata e i nervi craniensi, dagli olfattorî in fuori, i quali erano gracilissimi e manchi, e ridotti a destra ad alcuni esili filuzzi.

Queste differenze tutto che di momento non leggieri, sono però inefficaci a far venir meno l' essenza o il vero carattere degli Endocima o mostri doppi per inclusione, siccome quello che sta nella formazione di un feto o di alcune parti di un feto, talora irreconoscibili, dentro un altro feto, il quale in ogni caso per la sua conformazione è a tutti indubitabilmente tale. Ognuno ben vede che questo carattere rimane integro nel nostro mostro, ed integra per esso e per altre particolarità sopraddivisate la somiglianza e l' accostamento di lui con un Dermocima. E così definito, certamente è una eccezione; ma in fisica animale le eccezioni ognor sono accanto alle leggi. Se la Teratologìa non ha fin qua registrati esempi di Endocimia accompagnati da mostruosità del feto principale e da mancanza di vitabilità, non vuol dire che non se ne possano avere; e sarebbe troppo pretendere che la natura non dovesse poterne procreare. Il mostro descritto depone, se non me ne sono ingannato, il contrario: onde qualora siane trovata buona la suesposta interpretazione, ed occorrano altri mostri consimili, avrà fra i mostri Endocima una importante distinzione che ne costringerà a distribuirli in due ordini, in quelli cioè nei quali il feto principale non è mostruoso, ed ha tutta la capacità per vivere od è vitabile, ed in quelli nei quali ha mostruosità e punto vitabilità nel feto principale.

# SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1ª — Testa con porzione di tronco di un Proencefalo umano singolare per l'aggiunta di nuove parti sembianti a quelle di un Dermocima. Veduta anteriore.

Fig. 2ª — Veduta anteriore del teschio osseo del mostro medesimo.

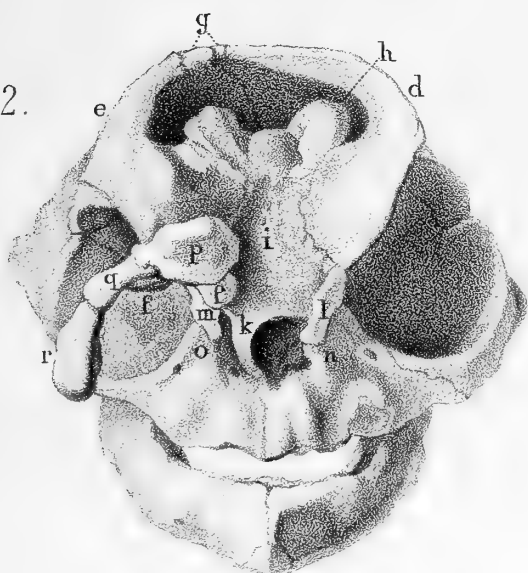
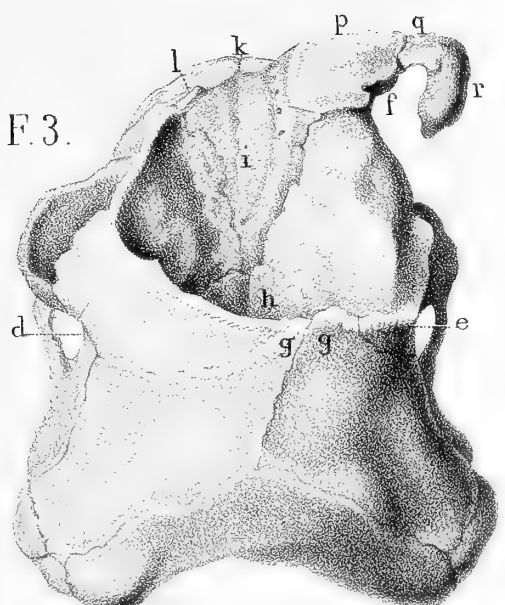
Fig. 3ª — Il medesimo teschio ritratto dal vertice.

Queste tre figure rappresentano le parti di grandezza naturale, ed in tutte le medesime lettere indicano i medesimi oggetti.

**a**, Tumore della Proencefalìa distinto per due solchi in tre lobi contrassegnati coi numeri progressivo 1, 2, 3 — **b**, appendice etmo-frontale divisa per due solchi od articoli in tre parti, l'ultima delle quali porta la fossetta **c** — **d**, **e**, le due metà del frontale allontanate e arrovesciate lateralmente, formanti la massima parte dell'orlo dell'apertura erniaria — **f**, **f**, processo della porzione nasale della metà destra del frontale, il quale processo sostiene i due primi pezzi ossei **p**, **q**, dell'appendice etmo-frontale — **g**, **g**, piccola porzione del lembo anteriore dei parietali chiudente superiormente l'apertura erniaria — **h**, sfenoide anteriore — **i**, lamina orizzontale dell'etmoide — **k**, lamina perpendicolare del medesimo — **l**, **m**, ossa nasali allontanate, la sinistra delle quali in una col lembo anteriore della lamina orizzontale dell'etmoide compie anteriormente ed inferiormente l'orlo dell'apertura suddetta — **n**, **o**, processi nasali de' mascellari superiori — **p**, primo pezzo osseo dell'appendice etmo-frontale — **q**, secondo pezzo, o pezzo intermedio della medesima — **r**, il suo terzo pezzo.

L. Calori - Proencefalo accompagnato da parti soprannumerarie sembianti a dermocimache.

C. Bettini dis.e

Lit. G. Wenk

# INTORNO

# AL CANALE SOPRACONDILOIDEO

# DELL' OMERO NELL' UOMO

## NOTA

DEL PROF. LUIGI CALORI

(Letta nella Sess. del 18 Nov. 1880)

Tutti sanno che nel lato ulnare della parte inferiore dell' omero dei mammiferi ha un foro o canale descritto in prima da Volcher Coiter discorrendo delle analogie, o vero delle differenze tra le ossa umane e quelle delle scimie specialmente codate (1), il qual canale fu poi detto da Josephi canale sopracondiloideo (2), dato al passaggio o dell' arteria omerale, o della cubitale di solito accompagnata dalle sue vene e dal nervo mediano. Alcun che di simile è talvolta occorso anche nell' uomo, e a Federico Tiedemann avanti tutti, il quale ne diede contezza nella sua stupenda Opera sulle arterie del corpo umano escita in luce nel 1822. L'anomalìa consisteva in un processo ch' egli denominò *escrescentia ossis humeri insolita*, dall' apice della quale partiva un piatto legamento aponeurotico che faceva parte del legamento intermuscolare interno, e che terminava al condilo interno od all' epitroclea, formando in un coll' escrescenza detta e l' osso donde questa sorgeva, un foro o canale osteo-fibroso, pel quale transitava l' arteria interossea col nervo mediano. Dalla escrescenza moveva una porzione anomala o soprannumeraria del muscolo pronatore rotondo, e tra le due porzioni a studio allontanate scorgevansi l' arteria ed il nervo discendere nell' avambraccio (3). Nel Supplemento poi alla

(1) Externarum et internarum partium Tabulae atque anatomicae exercitationes observationesque variae ecc. Norimbergae 1573. Fol. pag. 68. Eccone le parole. (Humerus) in caudata (idest simia) differt ab humano juxta inferius caput, quo cum cubito articulatur: hac enim in regione reflectitur ab exteriori parte introrsum, atque in illa flexura canaliculum acquirit ex opposito latere pervium.

(2) Wilh. Josephi Anatomie d. Säugethiere. Mit. 5 Kupfertafeln B. d. I. Gottingen 1787, 8 pag. 318, Tab. I. z. v.

(3) Tabulae arter. corp. hum. Carlsruhae 1822. Tab. XV, Fig. 3, N. 12.

detta Opera pubblicato nel 1846, reca due altri esempi dell' anomalìa, uno preso dall' omero destro di un uomo, nel canale sopracondiloideo di cui non più l' arteria interossea, ma l'omerale, e 'l nervo mediano decorrono nell' avambraccio. Il secondo esemplare è offerto dall' omero sinistro di una donna spoglio delle parti molli, nel quale il processo è triangolare e fatto ad uncino ripiegato verso l' angolo omerale interno. Nell' uomo sopradetto questo processo sembra convertito in vero canale. Finalmente nell' angolo radiale od esterno dell' omero della donna s' avvisa una prominenza che direbbesi formare un processo sopracondiloideo esterno o radiale, o meglio una cresta come indizio od inizio di cotal processo, la cui esistenza è stata messa fuor di dubbio da Wenzel Gruber, il quale poi a distinzione ha chiamato l' altro processo sopracondiloideo interno, o brachio-cubitale (1).

Nell' intervallo corso fra le due pubblicazioni dello Tiedemann altri anatomici hanno osservata e descritta l' anomalìa, ed essi sono A. G. Otto (2), R. Knox (3), Wilbrand (4), R. Quain (5), e dopo il 1846 Struthers (6), Barchow (7), Gruber (8), Turner (9) e Giacomini (10).

Di tutti i noverati anatomici superiore nella trattazione di questo soggetto è stato senza fallo Wenzel Gruber, il quale lo ha illustrato non solamente nell'uomo,

(1) Supplem. ad Tab. art. corp. hum. Heidelbergae 1846. Tab. 47, Fig. I, 6-2. d. Explic. pag. 66-69 — Wenzel Gruber Monographie des canalis supracondyloideus humeri und der processus supracondyloidei humeri et femoris der Säugethiere und des Menschen in Tome huit. des Mém. presentèes à l'Acad. imper. des Sciences de St. Petersburg 1859. — Henle ha chiamato il processo sopracondiloideo interno dell' omero processo *mediale* (medio) pel sito e forse per distinguerlo da una prominenza dell' angolo interno dell' omero significata da Gruber per un' esostosi, e detta da lui falso processo sopracondiloideo interno, il quale potrebbe esser preso per un terzo processo normale, il vero interno. Quando si ammettessero i tre processi, pare che fossero denominati meglio così: il medialis di Henle processo sopratrocleare (Processus epitrochlearis), l' interno sopracondiloideo ulnare (Processus epicondyloideus ulnaris, s. internus), e l' esterno processo sopracondiloideo radiale (Processus epicondyloideus radialis, s. externus).

(2) De rarioribus quibusdam sceleti humani cum animalium sceleto analogiis. Vratislaviae 1839, pag. 27-28, Tab. I, Fig. X-XI.

(3) On the occasional presence of a supracondyloid. Process in the human humerus. Edimburg medical und surgical Journ. Vol. LVI, 1841, pag. 125.

(4) Ueber processus supracondyloideus ossis humeri et femoris. Giessen 1843, pag. 6, Fig. 3, d.

(5) The anatomy of the arteries of the Human Body ecc. London 1844. 8. — Plate 87 in Fogl. pag. 223-260. Pl. 36, Fig. 3. c +. — Jones Quain Elem. of Anat. — By R. Quain and W. Sharpey edit. 5. London 1848, Vol. I, pag. 529.

(6) A peculiarity of the humerus und humeral artery. Monthly Journ. Oct. 1848.

(7) Ueber processus supracondyloidei am oberarmbein und oberschenkelbein des Menschen. Anatomiche Abhandlungen. Breslau 1851. 4. pag. 7.

(8) Monographie cit., e Neue Anomalien als Beiträge zur physiologischen, chirurgischen, und pathologischen anatomie. Berlin 1849, pag. 8-12. — Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. St. Petersburg u. Leipseg 1852. VIII Abha. 1, pag. 132-135.

(9) Transact of the royal Soc. of Edinburg, Vol. XXIV, P. I, pag. 175.

(10) Della prematura divisione dell' arteria del braccio. Torino 1874, pag. 51, Tav. V, Fig. 10, I.

ma eziandio nei Mammiferi da questi cominciando e salendo a quello (1); e sì ampiamente e dottamente che non saprebbesi desiderare di più. Onde sarà per avventura reputato un voler portar l' acqua, come dicono, all' Oceano il farsi novellamente a scriverne. E per verità sono stato lungamente in forse, se dovessi por mano a ciò. Ma la mia titubanza è stata vinta alla perfine da queste considerazioni, cioè che in Italia l' anomalìa, a quanto ne so, non è stata osservata che una volta sola (2), laddove in altre regioni, p. e. in Germania, in Inghilterra, in Russia, molto maggior numero di volte, come ne fanno testimonio i precitati autori quasi tutti di quelle contrade: la quale differenza qualora non dipenda da incuria, fa credere essere l' anomalìa appo noi rarissima, e sembrerebbe che fosse così; poichè avendone io, fa omai mezzo secolo, notizia per lo studio dell' Opera sopracitata del Tiedemann, ed avendola cercata in prima per commessione del mio illustre Predecessore e Maestro Prof. Francesco Mondini di sempre cara ed onorata ricordanza, e non avendone di poi ne' trentasei anni che leggo d' Anatomia descrittiva e topografica, intermessa, ma continuata fin qua la ricerca, solo addì 9 Maggio 1880 mi si è parata davanti, e sì che in così lungo spazio di tempo non ho per tal bisogna esplorato piccolo numero di cadaveri, ma grandissimo, e posso senza veruna tema di errare dire una cinquantina ogni anno. Laonde mi è parso mettesse conto descriverla, avendola dopo sì lungo tempo per ventura incontrata, e credo ne sarei stato redarguito se avessi lasciato di farlo.

Ho trovato l' anomalìa da tutt' e due i lati in un uomo cinquantenne muscoloso e d'alta statura, siccome quella che era di 178 centimetri, cessato ai vivi per brevissima malattia nello Spedale della Vita. A destra (Fig. 1$^{a}$) il canale è formato dal processo sopracondiloideo a, da un capo anomalo o soprannumerario e del muscolo pronatore rotondo, capo nascente da quello, e da una lamina o tela aponeurotica d, che dall' apice del processo e dal margine interno del capo anzidetto, di cui non è, a dir vero, che un' aponeurosi di origine, va, passando sopra il fascio vascolo-nervoso che percorre il canale, al condilo interno b, ed al legamento intermuscolare c del medesimo lato. Il processo sopracondiloideo a ricorda l' apofisi cristagalli dell' etmoide, e sorge dalla faccia anteriore della porzione triangolare della diafisi dell' omero tra il margine interno del muscolo brachiale anteriore, che gli è esternamente a contatto, ed il legamento intermuscolare interno c, da cui dista 16 millim. È 41 millim. più alto di quella linea trasversale che suol condursi dall' uno all' altro condilo per limitare superiormente la regione del cubito sì nella faccia interna od anteriore come nella posteriore od esterna; e sporge o risalta circa 11 mill. Ha la sua maggior grossezza di 6 in 7 mill., e ne misura 14

(1) Vedi la Monografia succit. di Gruber pag. 60 alla 68 dove per cotal fatto sono passate in rivista le Simie, le Prosimie, i Cheiropteri, i Carnivori, i Marsupiali, i Multungoli, i Solidungoli, i Ruminanti, i Ghiri, gli Sdentati, i Pinnipedi ed i Cetacei, siccome forniti del foro o canale sopracondiloideo.

(2) Vedi Giacomini Op. cit. pag. cit.

di lunghezza nella base, e 8 nell' apice. Da questo e dalla tela aponeurotica d muove, come fu detto, il capo anomalo o soprannumerario e, chiamato comunemente dagli anatomici fascio accessorio. Ma qui quel capo e non ha certamente aspetto di un fascio, ma di un grosso muscolo emulante, se non soverchiante, il pronatore rotondo f, g, di qualità che la denominazione di fascio, se molte volte consente col fatto, essendo quel capo più piccolo del muscolo cui si aggiugne, nulla conviene col presente: il perchè io non ho adoperata la detta denominazione. Alcuno potrebbe credere che il capo anomalo o soprannumerario per la sua molta grossezza e per la sua distinzione costituisse la duplicità del muscolo pronatore rotondo. Ma chi credesse così, non si apporrebbe, stando la duplicità nella divisione del muscolo in due dal principio alla fine, e questa divisione altro non è che un rimanere continuo disgiunti i suoi due capi, superiore od omerale, ed inferiore od ulnare, descritti in prima da Cowper, nascente quello dal condilo interno dell' omero, questo dall' ulna e dal legamento laterale interno dell' articolazione omero-cubitale (1), tra' quali due capi ha un solco che accoglie il nervo mediano discendente nell' avambraccio. Se non che l' Albino tiene che il capo inferiore non si appresenti che qualche volta, scrivendo che *ad eum (scilicet pronatorem radii teretem) accedit aliquando portio quaedam orta ab ulna juxta posteriorem partem superficiei inaequalis quae excipit finem brachialis interni ecc.* (2); ben è chiaro che questa porzione è il capo inferiore che viene dall' ulna e dal legamento sopradetto. Io, a dir vero, ho per le più volte trovati i due capi, cotal che la mancanza dell' inferiore è, secondo me, anomalìa e la presenza conformazione normale. G. F. Meckel parlando della duplicità del muscolo pronatore rotondo ne reca l' osservazione a Brugnone, e la segnala per analogìa con le Simie (3). Ho consultato la Memoria di questo Illustre Anatomico intitolata *Observations Myologiques;* ed ecco quanto ne scrive: „ *Le pronateur rond a aussi trés souvent une portion charnue accessoire, qui nait aponeurotique de l' angle posterieur du cubitus près de l' insertion inférieur du brachial interne, d'où je l'ai vue s' implanter charnue quelquefois dans le bord posterieur du même pronateur; d' autres fois, et notamment en 1785 dans le radius au dessous des deux tendons, qui quelquefois terminent, comme dans ce suget, l' extrémité inférieure de ce même pronateur.* (4) „ Le prime osservazioni consegnate a questo paragrafo, che è il VII di quella Memoria, non ci danno veramente la duplicità del muscolo, ma la sua ordinaria disposizione esagerata, la quale non è che via a duplicità, essen-

(I) Cowper Myot. ann. 1724. Cap. XXXI. Tab. LIV, Fig. 143. Pronator radii rotundus. Pag. 182. *A* Its first Original from the internal extuberance of the os humeri. — *B* The second from the Ulna ecc.

(2) Historia musculorum hom. , pag. 478.

(3) Manuale di Anat. gener. descrit. e Patol. del corpo umano. Versione italiana con note di Gian. Battista Caimi. Tomo secondo, pag. 410. Milano 1825.

(4) Mèm. de l'Acad. des Sciences, Litterature et Beaux arts de Turin. I. Partie. Turin, an XII, pag. 164.

done evidentemente il fascio accessorio di Brugnone il capo inferiore suddiscorso. Solo l'ultima osservazione ne ritrae la duplicità, anzi la triplicità pei due tendini, nei quali è divisa l'estremità inferiore del pronatore in discorso, già notati innanzi dall'Albino (1). E che Brugnone l'avesse piuttosto in conto di triplicità, ci è chiaro e provato da quanto scrive nel § IX in cui, dato ch' egli ha alle Simie tre supinatori e tre pronatori da ciascun lato, soggiugne: *on voit par là que les variétés que j'ai remarquées dans ces muscles de l'homme (VII, VIII) s'approchent de la conformation naturelle des singes* „ (2).

Tornando al capo anomalo o soprannumerario e Fig. cit., e considerando il normale pronatore rotondo, è manifesto che non si tratta punto di duplicità, ma di triplicità: la quale però non è la medesima della descritta nell'ultima osservazione di Brugnone surriferita; imperocchè non avviene per la scissione del tendine inferiore, ma per esservi tre capi, avendosi così un muscolo pronatore rotondo tricipite. In fatti egli presenta in f quel suo capo che dicemmo superiore od omerale, unito intimamente col suo tendine, ed in parte con la sua porzione carnea al muscolo grande palmare o radiale interno: in g il capo che dicemmo inferiore od ulnare separato dal precedente mediante una lunga e profonda fenditura per la quale passa il nervo mediano: in e finalmente il terzo capo che è l'anomalo o soprannumerario, il quale alla metà circa del pronatore rotondo normale, composto già da que' due primi f, g, insieme uniti, aggiugnesi; e formatosi un robusto corpo muscolare, questo con un tendine indiviso s'attacca e ferma a' soliti punti del radio.

E qui ha luogo naturalmente il domandare se alla produzione di un pronatore rotondo tricipite sia ognor richiesta l'esistenza del processo sopracondiloideo descritto, e se essendovi questo processo, abbia sempre a nascere da lui un capo soprannumerario di esso pronatore. Alla prima domanda rispondo non essere necessaria la presenza del processo, acciò che vi abbia il terzo capo. Io ho veduto in due cadaveri di uomini muscolosi, nei quali non aveva certo il processo sopracondiloideo, aggiugnersi al capo superiore del pronatore rotondo un altro capo insolito, il quale nasceva dal legamento intermuscolare interno ad un'altezza variabile da due a quattro centimetri sopra il condilo interno dell'omero, e che rimaneva distinto fin verso la metà inferiore del muscolo principale cui univasi. Il detto capo poteva dirsi tutto muscoloso, facendo da tendine d'origine il legamento intermuscolare interno donde partiva, e la sua terminazione essendo nelle carni di quello. In uno di quei cadaveri occorreva da amendue i lati presso a poco della medesima grandezza; nell'altro solo a sinistra. Aveva forma prismatica e la sua larghezza variava da 10 a 12 millim. Era poi in tutti e tre i casi accolto nella parte inferiore del solco bicipitale interno, e copriva i vasi omerali sanguigni e 'l nervo mediano. Anche nel braccio destro di un cadavere muliebre ho trovato questo capo soprannume-

(1) Op. cit. pag. cit.

(2) Op. cit. pag. 164.

rario del pronatore rotondo; ma era una porzione di un terzo capo anomalo del muscolo bicipite brachiale, il quale capo moveva dall' omero subito sotto l' attacco inferiore del muscolo coraco-brachiale, e discendendo semplice pel tratto di tre dita trasverse dividevasi poi in due fasci di presso che eguale grossezza, uno de' quali si aggiugneva al bicipite, l' altro discendeva a canto di lui nel solco bicipitale interno passando sopra il fascio vascolo-nervoso brachiale, e terminava unendosi al capo superiore del pronatore rotondo (1). Quanto alla seconda domanda, non posso con osservazioni mie proprie rispondere. Ma sappiamo da Turner (2) che dal processo sopracondiloideo non sempre nasce un capo soprannumerario del rotondo pronatore, ma invece un fascio pertinente al muscolo brachiale anteriore.

Quest' anomalìa va talvolta di conserva coll' esistenza del capo soprannumerario nascente dal processo, e questa consociazione delle due anomalìe si trova nel lato sinistro Fig. 2ª. Quel fascio i muove dalla faccia esterna e dal margine inferiore del processo sopracondiloideo a, discende distinto per certo tratto lunghesso il margine interno del brachiale anteriore h, cui si unisce, intanto che dall' apice del processo a, e dal legamento intermuscolare interno c viene il capo soprannumerario e, formante la parete anteriore ed interna del canale sopracondiloideo. Il capo soprannumerario e poi è grossissimo, e rimane separato fino al terzo inferiore del pronatore rotondo normale, ed esso è che forma il tendine di attacco al radio, al quale tendine sono, per così dire, abbarbicati i fascetti carnei di quello; ond' è che da questo lato il carattere di principale molto meglio che dall' altro in lui si manifesta.

Il canale sopracondiloideo sinistro è percorso dall'arteria omerale s accompagnata dalle sue vene e dal nervo mediano 17 *: le quali parti poco sotto la metà della regione brachiale si scostano dal solco bicipitale interno e discendendo l' abbandonano per condursi al canale. A destra Fig. 1ª in un coll' anomalìa del canale ne hanno due altre, arteriosa l' una, nervea l' altra. L' arteriosa consiste nel dividersi che fa inferiormente l' arteria ascellare m, prossima ad uscire del cavo dell' ascella, in due grossi rami, uno brachio-radiale u, u, e l'altro brachio-ulnare x. Il brachio-radiale, men grosso, discende nel solco bicipitale interno, dà due rami al muscolo bicipite, passa sotto l' espansione aponeurotica del di lui tendine, e decorre sul capo soprannumerario e al lato esterno dell' avambraccio come arteria radiale. La ricorrente radiale non è data da esso lui, ma dall' interossea. Subito sotto la sua origine il ramo brachio-radiale descritto è abbracciato da un' ansa nervosa, la quale costituisce l'anomalìa pocanzi contrassegnata con lo stesso aggiunto. Quest' ansa è a simile di quella delle due radici del nervo mediano, ed è formata dal ramo 15 somministrato dal nervo muscolo-cutaneo 14 innanzi che perfori il co-

(1) Chi amasse conoscere le anomalie del m. pronatore rotondo fin qua descritte non ha che a consultare l' Handbuch der Muskellehre des Menschen von Dr I. Henle ecc. Braunschweig 1871, pag. 202-203.

(2) Op. cit. pag. 175.

raco-brachiale; il quale ramo 15 discende lungo il lato esterno dell'arteria ascellare, ed appena uscito dell'ascella congiugnesi ad angolo acuto col nervo mediano 16, che gli è accosto, e che chiude l'ansa internamente. Questa disposizione nervosa da certi forse non si vorrà avere per straordinaria od anomala, stante che incontra che i due nervi particolarmente nella parte inferiore del braccio, si anastomizzano, sia che il mediano porga uno o più ramuscelli al muscolo-cutaneo, sia che questo ne porga a quello, o vero che l'uno con l'altro insieme se ne scambi più o men numero, anche tra loro anastomizzati a plesso. Io non negherò certamente questi ramuscelli anastomotici fra i due nervi, ma la loro presenza è, secondo le mie osservazioni, molto meno frequente della loro mancanza: onde io seguo quegli anatomici che li segnalano per cosa insolita, e pongono che il mediano nel braccio non dia nè riceva ordinariamente di tali rami, e così il muscolo-cutaneo. Senza che il ramo 15, discendente a formar ansa col mediano 16, esce dal muscolo-cutaneo innanzi che perfori il coraco-brachiale, ed è grosso, e tale che vuole aversi per una terza radice del mediano. E che questo nervo possa avere tre radici, non è nuovo per verun conto; anzi Cruveilhier dice che « Il n'est pas rare de trouver pour le median, une 3.e racine interne „ (1). Se non che nel caso nostro essa è esteriore, e cotale radice mi occorse pur altra volta, e la ritrassi e descrissi chiamandola radice lunga, chè così era per lo appunto rispetto alle altre due normali più in alto locate (2). L'ansa poi che formava unendosi col tronco discendente da queste due radici, non abbracciava verun' arteria, nessuna non avendone da abbracciare, nè posta, quanto al sito, in condizione da poternela essere, essendo necessario ch' ella sia esterna, secondo che già dimostra la citata Fig. 1ª. Non mi fermerò a dire della importanza chirurgica dell' anomalìa nervosa descritta, essendo per sè evidentissima. L' altro ramo, o ramo brachio-ulnare x dell' arteria ascellare, già più grosso del brachio-radiale, discende anch' esso lungo il solco bicipitale interno al lato interno e posteriore dell' altro, e giunto presso il terzo inferiore del braccio l' abbandona andando verso il legamento intermuscolare interno, ed al canale sopracondiloideo cui trapassa colle sue vene satelliti, e col nervo mediano. Subito dopo la sua origine il ramo brachio-ulnare manda l'omerale profonda, o grande collaterale, di poi due rami al muscolo brachiale anteriore, e finalmente nel canale sopracondiloideo la collaterale ulnare. Il nervo mediano, già divenuto più grosso al di sotto della terza radice sopradetta o dell' ansa abbracciante il ramo brachio-radiale, come si vede in 17, 17 *, trovavasi dapprima sopra il ramo brachio-ulnare, poi al suo lato interno, a questo continuamente applicato fino al canale sopracondiloideo, entro il quale cominciava a scostarsene andando più internamente.

Non è certamente nuovo che l' alta origine delle grosse arterie dell' avambraccio vada di conserva coll' anomalìa del canale sopracondiloideo. Già vedemmo le ar-

(1) Anatomie descriptive, Tome quatriéme. Paris 1852, pag. 519. Nota.

(2) Memorie dell' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III, Tom. VIII, pag. 445 e Fig. I.

terie ulnare e l' interossea nate molto in alto dalla brachiale, o dall' ascellare, esserne compagne, e percorrerlo. Quest' ultima contingenza non può avere effetto per la radiale, essendo che qualora nasca ella anche dal lato interno della brachiale molto sopra il solito luogo, ha in costume di recarsi esternamente, e sfuggire per ciò il canale percorso dall' una o dall' altra di quelle due arterie, o vero dalla brachiale. Non intendo già dire con ciò che quelle arterie sempre il percorrano; che anzi pur talvolta lo cansano; e Gruber già l' ha notato, non transitando poi il canale che il nervo mediano solo solo, di qualità che in tale passaggio pare più costante questo nervo; e per verità non si è, che io sappia, finora mai trovato che esso non accompagnasse quelle arterie ogni volta che passassero per quello. Finalmente rispetto all' anomalìa arteriosa descritta non istarò a dire com' ella possa essere interpretata, secondo G. F. Meckel, per una mancanza, e non per una duplicità della brachiale, essendo più naturale significare le due arterie nelle quali risolvesi e termina l' ascellare, come radiale ed ulnare, le quali però nel braccio prendono e adempiono la vece e l' uffizio della mancante: non istarò a dire come ella aumenti il numero de' fatti che contraddicono l' asserzione di F. Tiedemann che l' alta origine di quelle arterie spesseggi più nelle persone di bassa statura, e conforme volle Hebenstreith, più a sinistra che a destra: imperocchè son' elleno tutte cose fuori dell' argomento prefissomi, e come tali, non voglionsi qui da me ragionare. Onde le ommetto e faccio punto, bastandomi di avere illustrati i due esempi occorsimi di canale sopracondiloideo dell' omero nell' uomo; di aver mostrato come in essi l' esistenza del canale va di conserva con un muscolo rotondo pronatore tricipite; d' avere segnalato all' ultimo per anomalìa di grande momento riguardo la Chirurgìa pratica la terza origine o radice esterna del nervo mediano, e l' ansa ch' ella forma con questo, abbracciante il principio dell' anomala arteria traente dall' ascellare, denominata superiormente arteria o ramo brachio-radiale.

F. 1

F. 2.

C. Bettini dis.

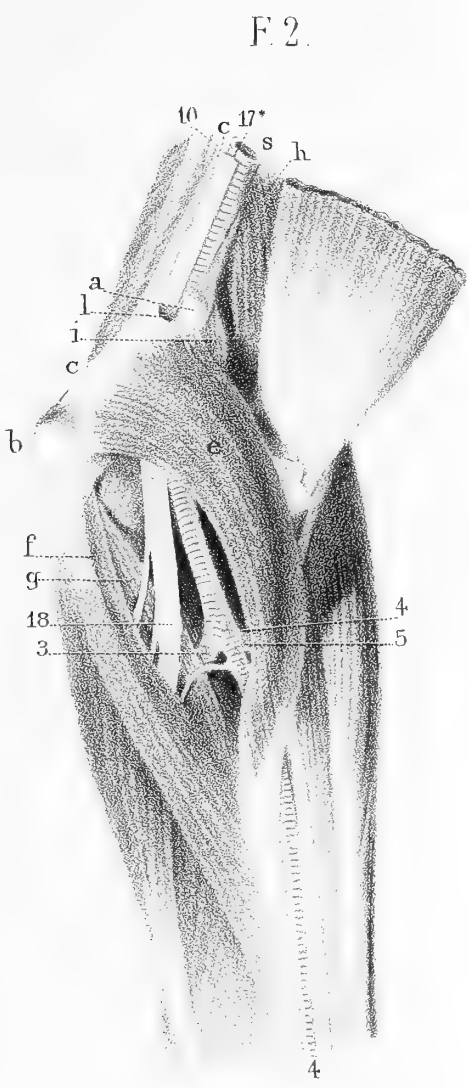
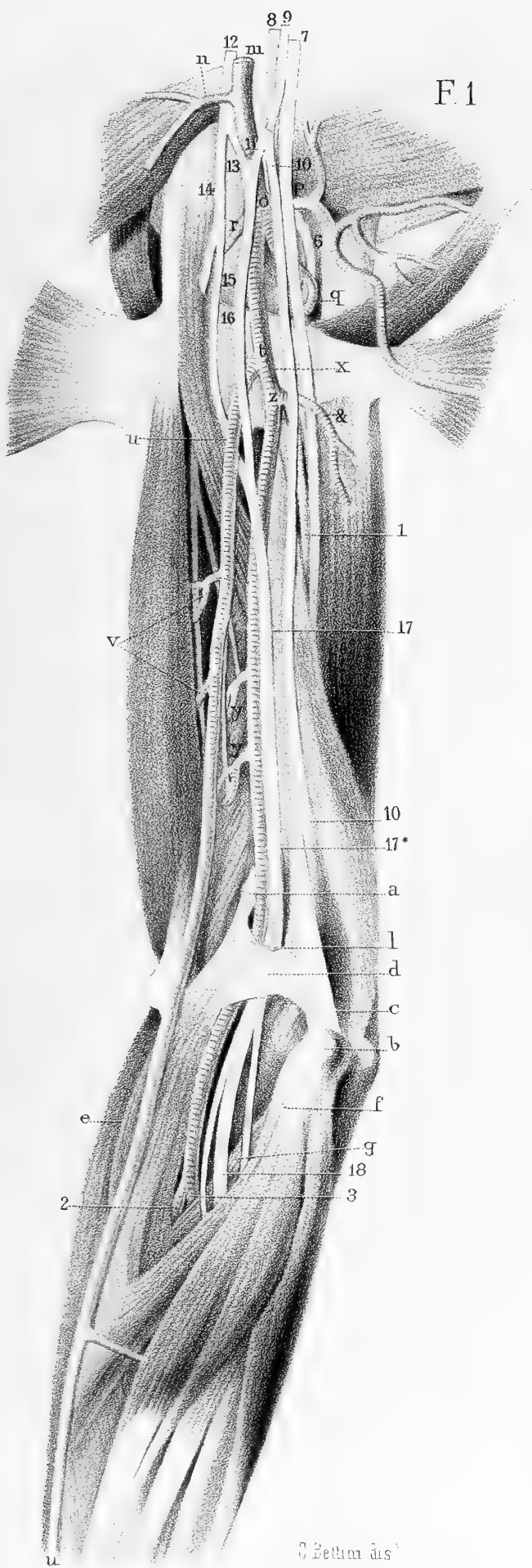
Lit. C. Wenk

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1ª — Rappresenta il braccio destro di un uomo adulto con metà dell'avambraccio, dove s' avvisa il processo ed il canale sopracondiloideo dell'omero, percorso dall' arteria brachio-ulnare e dal nervo mediano; più il muscolo rotondo pronatore che è tricipite; la divisione dell' arteria ascellare in ramo od arteria brachio-radiale ed in ramo od arteria brachio-ulnare; infine una terza radice esterna del nervo mediano, la quale forma con questo un' ansa abbracciante il principio del ramo od arteria brachio-radiale.

Fig. 2ª — Processo e canale sopracondiloideo dell' omero sinistro del medesimo individuo, pel quale canale passa l' arteria brachiale col nervo mediano, e muscolo pronatore rotondo tricipite.

Queste due Figure ritraggono gli oggetti ridotti alla metà della naturale grandezza, e in amendue sono dessi indicati dalle medesime lettere.

a, Processo sopracondiloideo.

b, Condilo interno dell' omero.

c, Legamento intermuscolare interno.

d, Lamina aponeurotica che dal processo sopracondiloideo e dal capo anomalo e del muscolo pronatore rotondo va al legamento intermuscolare ed al condilo interno dell' omero, la quale lamina forma la parete anteriore del suddetto canale.

e, Capo soprannumerario del muscolo pronatore rotondo.

f, Capo superiore del medesimo.

g, Capo inferiore dello stesso.

h, Porzione inferiore del muscolo brachiale anteriore sinistro.

i, Fascio muscolare che nasce dalla faccia esterna del processo sopracondiloideo del braccio sinistro, e che va al muscolo brachiale anteriore del medesimo lato.

l, Ingresso al canale sopracondiloideo, e questo stesso canale.

m, Arteria ascellare.

n, Un ramo toracico.

o, Grosso e breve tronco movente dall' ascellare, il quale è ceppo dell' arteria sottoscapolare p, e della circonflessa interna q, dell' omero.
r, Circonflessa esterna dell' omero, o piccola.
s, Porzione inferiore dell' arteria brachiale sinistra.
t, Divisione dell' arteria ascellare destra nel ramo od arteria brachio-radiale e nel ramo od arteria brachio-ulnare.
u, u, Arteria brachio-radiale, la quale porge i rami v, v, al bicipite brachiale.
x, Arteria brachio-ulnare.
y, y, Due rami dati dalla brachio-ulnare al muscolo brachiale anteriore.
z, Arteria omerale profonda o grande collaterale, che offre il suo ramo superficiale in & ed il profondo in 1.
2, Ramo interosseo.
3, Ramo cubitale, od arteria cubitale od ulnare a sinistra.
4, 4, Arteria radiale sinistra.
5, Arteria ricorrente radiale.
6, Nervo circonflesso.
7, Nervo radiale.
8, Tronco tagliato, dal quale procedeva la piccola porzione 9 del nervo cutaneo medio, o interno grande, e che si divide nel grosso ramo 10, che è il nervo cubitale, e nel ramo 11, che è la radice interna del nervo mediano.
9, La detta porzione del nervo cutaneo interno grande.
10, 10, Nervo cubitale.
11, Radice interna del nervo mediano.
12, Altro tronco donde muove il nervo cutaneo esterno o muscolo-cutaneo e la radice esterna del nervo mediano.
13, Radice esterna del nervo mediano, la quale si unisce colla interna 11, formando un' ansa che abbraccia l' arteria ascellare m.
14, Nervo muscolo-cutaneo o cutaneo esterno.
15, Terza radice, la quale è esterna, data dal nervo muscolo-cutaneo al mediano con il quale essa unendosi forma un' ansa abbracciante l' arteria brachio-radiale u.
16, Tronco del mediano al di sopra della terza radice, il quale naturalmente è men grosso che al di sotto.
17, Tronco del mediano al di sotto della terza radice, e 17 * il medesimo tronco avanti che passi nel canale sopracondiloideo.
18, Il medesimo tronco al di sotto del canale predetto, insinuantesi discendendo tra il capo superiore f, e l' inferiore g, del muscolo rotondo pronatore.

# DEI TERATOMI SACRALI

MEMORIA

DEL PROF. CESARE TARUFFI

(Letta nella seduta del 25 novembre 1880)

---

**Osservazione.** — Nel giorno 12 Giugno 1877 ci veniva mandato da Mercato Saraceno (Prov. di Forlì) un pezzo patologico, accompagnato dalla seguente lettera scritta dal pregiato Dott. Paolucci.

„ Il pezzo anatomico apparteneva ad una bambina nata da due giorni da madre dotata di robusta costituzione; la quale assicurava d'aver avuti molti disturbi nella gravidanza ed una forma singolare di ventre; cose non mai accadute in otto gravidanze antecedenti, per cui essa era stata in una certa apprensione. Avvertiva inoltre, che, secondo i suoi calcoli, il parto aveva anticipato 15 o 20 giorni mancando altrettanti giorni al compimento dei nove mesi di gravidanza. „

„ Il tumore non era affatto peduncolato, ed aderiva con una parte della sua superficie rotonda alla regione sacrale e cocigea. L'orificio anale era pervio, lasciava uscire il meconio, e si vedeva spostato anteriormente per opera del tumore incirca per due centimetri, volgendo alquanto a sinistra. Al tatto si avvertiva un corpo solido, simile nella forma a quella dell'osso occipitale. Si sentivano pure altri punti resistenti che avevano una certa elasticità da paragonarsi alla sostanza cartilaginea. In alcune appendici carnose che s'elevavano alla superficie del tumore, stringendo colle dita, si aveva l'impressione di ossa lunghe. Del resto il tumore era molle, fluttuante e discretamente teso. Per questi caratteri si stimò con molta probabilità trattarsi d'una inclusione fetale. „

„ Fu asportato il tumore mediante legatura, previa infissione di spilli in croce. S'ebbe pochissima emorragia e solo un arteria dava sangue. Ma non avendosi avuta l'avvertenza di portare un secondo laccio per impedire lo svuotamento del tumore, dopo l'escisione escirono con forza circa 600 grammi di liquido sieroso,

leggermente colorato in rosso, ed il tumore perdette circa un quinto del suo volume; il quale al presente è anche maggiormente ridotto, dopo la sua immersione per 15 giorni in una soluzione d' acido fenico. „

„ Dopo l' operazione non s' ebbe nessun fenomeno morboso d'origine nervosa. La bambina continuò ad evacuare il meconio e le urine, e prese anche alcun poco di latte dalla nutrice. Nulladimeno dopo quattro giorni morì La necroscopia non fu fatta. „

Il tumore, dopo essere stato tre anni e mezzo nell' alcool, ha assunto la forma allungata, misurando nel diametro longitudinale 15 cent. nel trasversale 8, nella circonferenza maggiore 25 centim., corrispondente nel mezzo della sua lunghezza. La superficie è ricoperta dalla pelle, a tratti rugosa, ed in altri liscia ed assottigliata, eccettochè da un lato verso una delle estremità, la quale considerando la lettera precedente, giudicheremo per l' estremità superiore (immaginando l' autossita veduto di fronte), ove la superficie è cruenta, di figura elittica, lunga 4 centimetri.

La superficie del tumore presenta in oltre all' estremità superiore una cisti, in gran parte sollevata dal medesimo, grande quanto un piccolo pomo, con pareti assottigliate. Sotto alla cisti dal lato sinistro, sporge un bottone carnoso, rotondeggiante, grande come una lazzeruola, e più in basso havvi un infossamento cutaneo trasversale, che abbraccia la metà anteriore del tumore e ne distingue il terzo superiore dagli altri due. Anche dal lato posteriore havvi un altro infossamento, parimente incompleto, che distingue invece il terzo inferiore. Subito sotto a questo secondo infossamento, alquanto a sinistra sporge un secondo bottone carnoso, alquanto più grosso e consistente del precedente (V. tav. I[a] fig. 1. *c*).

Ad onta del lungo tempo in cui è rimasto immerso nell'alcool, il tumore si conserva tuttavia pastoso e cedevole in alcune parti, decisamente molle in altre, e dal lato posteriore ed inferiore presenta alcune chiazze dure ed irregolari. Tagliato longitudinalmente dal lato posteriore (V. tav. I[a] fig. 1.) offre internamente un aspetto cavernoso, essendo dotato di vacui rotondeggianti, di tutte le dimensioni principiando da quelli capaci d' un grano di fava e giungendo, in un solo caso, alla capacità d' un grosso pomo; questo grande vano si trova nel terzo inferiore del tumore (V. fig. 1. *a*). Tutti questi vacui sono separati da tessuto carnoso lasso, tinto ancora dall' acido fenico, eccetto una piccola zona, in cui il tessuto è rosso scuro; e tanto in un luogo quanto nell'altro si vede traversato da alcuni cordoni fibrosi. In qualche luogo i vacui hanno una parete propria, relativamente grossa, e si sollevano dalla superficie del taglio a guisa di cisti; ma la parete non ha una uniforme grossezza, nè la cavità è regolare, presentando varie anfrattuosità; le quali però non si trovano nella cisti situata all' estremità superiore del tumore, ove la parete è abbastanza sottile ed uniforme (V. fig. 1. *b*).

La cute si stacca con facilità dalla massa carnosa; la qual cosa però non può farsi dal lato posteriore-inferiore in corrispondenza alle chiazze dure ed irregolari

già ricordate, poichè tanto il tessuto cellulare sottocutaneo, quanto il tessuto carnoso sottoposto aderiscano strettamente alle medesime. Queste poi, separate con qualche difficoltà dalle parti sovrapposte, apparvero costituite da 12 ossetti, in gran parte allo stadio cartilagineo; i quali erano ricoperti dal periostio, e congiunti fra loro da tessuto fibroso. Niuno di essi ha la grandezza e la figura delle ossa fetali, e neppure permette d'indurre l'omologia con quelle; tuttavolta non può negarsi che essi presentano il tipo delle ossa in via di formazione, poichè alcuni ricordano remotamente le vertebre, ed altre le ossa lunghe con le rispettive epifisi (V. fig. 2). Oltre a queste 12 ossa se ne trovano altre due irregolarissime, un poco più in alto e disgiunte dalle precedenti. Finalmente vicino al bottone carnoso si rinviene una strana figura formata da alcuni pezzi cartilaginei, in parte disposti in serie, in parte allargati, ripiegati, pertugiati, dando luogo ad un vano (fig. 3).

Esaminando col microscopio la sostanza carnosa del tumore e principiando dalle pareti cistiche, libere dalle parti vicine, si vede, in un taglio trasversale, che il lato interno di queste pareti è tapezzato da epitelio stratificato, a cellule piuttosto piccole, e che dal medesimo lato si sollevano alcune papille, di diversa grossezza, ora semplici, ora ramificate, senza distribuzione regolare, ricoperte generalmente da epitelio (V. fig. 4. *a*, *a*). Tutto il rimanente della parete è formato da tessuto connettivo fibrillare, ricco di corpuscoli, in parte degenerati, il quale contiene tre strati distinti fra loro. Il più prossimo alla superficie interna è fatto di pacchetti adiposi fra loro disgiunti, in cui il grasso è scomparso ed i residui si vedono coagulati entro le cellule (V. fig. 4. *g*, *g*). Il secondo strato è costituito da fasci musculari striati, tagliati generalmente per traverso (V. *m*, *m*); ed il terzo è parimenti costituito da fasci muscolari paralleli al taglio, alcuni dei quali sono separati da tessuto connettivo interposto (V. *m*' *m*'). Trovansi finalmente arterie e vene, di calibro notevole, situate a diverse altezze della parete (V. *ar*, *v*).

Osservando poscia tagli fatti nel tessuto, in cui le lacune non hanno pareti proprie, si vede che lo stroma è formato da tessuto connettivo in tutti i gradi di sviluppo, principiando dallo stato di cellule embrionali fino ad assumere la disposizione areolare, o fibrillare (V. fig. 5). Esso poi dà ricetto a tubi glandolari con epitelio non uniformemente cilindrico, i quali sono fra loro di diverso calibro e forma, da non potersi paragonare ad alcun tipo fisiologico (V. fig. 5. *g*, *g*). Si vedono inoltre numerose lacune, di tutte le grandezze, tapezzate da epitelio pavimentoso stratificato; senza cellule di transizione con quelle del tessuto connettivo circostante (V. *l*, *l*). Si trovano ancora con qualche frequenza, esaminando più tagli, isole di cartilagine jalina (V. *c*); molto più di rado fasci muscolari striati; finalmente si osservano arterie e vene di notevole calibro (V. *a*, *v*). Lo stesso connettivo e le stesse lacune formano i bottoni carnei, superiormente avvertiti, colla sola differenza, che sono infiltrati di sangue; la qual cosa poi si ripete ancora in quelle porzioni del tumore che furono vedute di color rosso.

Se ora raccogliamo in breve quanto abbiamo veduto, possiamo ammettere che il tumore è formato esternamente dalla cute, la quale era in continuità con quella del neonato; che internamente è costituito da una massa di tessuto connettivo, a tutti i gradi di sviluppo; che verso l' esterno di questa massa vi sono ossa e cartilagini, senza tipo specifico; e che internamente vi sono: 1° cisti con pareti distinte, fornite di papille, di grasso, e di muscoli striati disposti simmetricamente; 2° lacune di diversa grandezza, senza pareti distinte, tapezzate da epitelio pavimentoso; 3° frequenti isole cartilaginee; 4° rari fasci muscolari erratici; 5° arterie e vene abbastanza frequenti e grosse.

Volendo ora cercare la natura di questo tumore, di cui conosciamo i componenti, dovremmo avanti tutto paragonare coi singoli generi di neoplasmi tanto acquisiti, quanto congeniti; ma senza esporre questo lungo esame comparativo, troppo ovvio agli anatomici, possiamo tosto concludere che esso non somiglia ad alcuno dei medesimi, poichè in ciascun genere vi sono bensì ora gli uni, ora gli altri elementi, ma giammai si trovano tutti associati assieme, colla forma e colla disposizione rinvenuta nel nostro tumore; laonde sarebbe d' uopo introdurre un nuovo genere di neoproduzione, che si distinguesse dagli altri e per la sede, e per il grado elevato di composizione, e per la disposizione e forma dei tessuti. Ma, anche ricorrendo a questo partito, niuna luce verrebbe data all' origine, perchè nella regione posteriore del sacro e del cocige non havvi alcun tessuto, la di cui vegetazione spieghi prodotti così diversi, come li abbiamo rinvenuti.

Se invece confrontiamo i componenti del tumore con quelli che compongono un feto immaturo, tosto riconosciamo che i tessuti sono comuni ad ambidue, colla differenza che nel primo mancano gli elementi nervosi ed il parenchima specifico di molti organi. Questo difetto però non attenua l'analogia che cerchiamo fra una cosa e l' altra, essendo noto che negli *acefali*, *milacefali*, ed *anidei* (forme diverse di degradazione fetale) si riscontra una scala discendente d' organizzazione fino al punto che il prodotto del concepimento non è rappresentato che da tessuto connettivo vascolarizzato, ricoperto dalla cute. Ora il nostro tumore non raggiungendo questo grado massimo di semplicità, può essere paragonato rispetto ai componenti ad un feto, la di cui organizzazione si sia arrestata nello sviluppo.

L' analogia poi diventa più manifesta se rammentiamo che nel tumore havvi un tessuto molto elevato nella scala organica, qual' è il muscolare, e che si trova in tal copia, come niuno ha mai rinvenuta fra quei pochissimi osservatori, che affermarono d' aver scoperte fibre muscolari striate di nuova formazione, sicchè non rimane altra induzione che d' attribuirle ad un embrione deformato. Contro il nostro argomento alcuno potrebbe opporre che le fibre fossero somministrate dai glutei, o dall' elevatore dell' ano del portatore, ma questa ipotesi può facilmente venire eliminata ricordando che i fasci muscolari non sono già sottocutanei, ma fanno parte integrante della massa del tumore, ora correndo erratici nel tessuto connettivo, ora formando un doppio strato nelle pareti delle cisti.

Questa induzione trova ancora un nuovo sostegno nelle cartilagini e nelle ossa rinvenute, le quali, quantunque non ripetano esattamente le forme fetali, rappresentano molto meno le forme di condromi ed osteomi, anzi somigliano grandemente al tipo delle vere ossa, senza essere eguali nella forma ad alcuna di esse. Ora noi sappiamo che le neoplasie patologiche conservano la struttura del tessuto materno senza mantenere nè la forma speciale, nè il tipo generale; dove che le ossa fetali possono nel loro sviluppo deviare dalla loro figura, come numerosi casi di teratologia dimostrano, sicchè noi non dubitiamo che le nostre ossa appartenessero ad un germe.

Altrettanto deve dirsi delle cisti con pareti proprie, perchè queste non sono fatte di puro tessuto connettivo, ma sono fornite di papille, d' uno strato di pacchetti adiposi, di due strati muscolari, i quali sono disposti come negli organi tubulari, dando quindi l' immagine d' una parete fisiologica, non mai rinvenuta nei neoplasmi. Egli è vero d' altronde che cotesta parete non è uguale nè all' intestinale, nè all' esofagea, nè alla vescicale ecc., ma è anche vero che in altri esempi di parasiti sacrali si sono trovati fra organi che avevano conservato il tipo fetale altri che si erano molto allontanati dal medesimo (1); sicchè è molto verosimile che le nostre cisti a pareti distinte non siano che organi deformati.

Assai più disputabile è l' origine del tessuto connettivo lacunare, che forma la gran massa del tumore, (tessuto generalmente chiamato *sarcoma cistico*), perchè esso per una parte costituisce una varietà dei tessuti congiuntivali, e per l' altra trovasi frequentemente quale modificazione del tessuto connettivo nei *mostri acardiaci*. Ma se consideriamo che questo tessuto è compagno costante nei teratomi del sacro (2), ove niuno ha mai rinvenuto un sarcoma cistico acquisito, ricaviamo un argomento che ci fa inclinare a credere che cotesto tessuto non sia che il connettivo embrionale grandemente alterato.

Nel nostro caso la probabilità di tale origine si fa molto maggiore, perchè osservando le lacune contenute nel tessuto, si vede per una parte che esse sono tapezzate da un epitelio stratificato, distinto dal connettivo circostante, e per l'altra che esse variano grandemente nella capacità fino al punto d' offrire i caratteri di tubuli glandolari. Ora essendo ben dimostrata la proclività delle glandole di trasmutarsi in lacune od in cisti, stimiamo che altrettanto sia accaduto nel nostro tumore. Ma se si trattasse d' un neoplasma acquisito nel luogo d' origine dovrebbero preesistere le glandole, mentre nella regione posteriore del sacro e del cocige non vi sono siffatti organi, laonde si è condotti ad ammettere che coteste glandole abbiano un' origine embrionale, e che per le condizioni del circolo si siano convertite in lacune.

(1) Vedi in fine Nota 1.
(2) Ibid.

**Considerazioni storiche sui teratomi del sacro.** — Siamo debitori agli ostetrici, se ora sappiamo che la regione sacrale è un luogo d' elezione per certi tumori con caratteri assai variabili, però diversi da quelli dell'*idromeningocele spinale*, e dei neoplasmi acquisiti. Tale cognizione, sebbene assai facile, tardò lungo tempo ad arricchire il patrimonio della scienza, perchè le osservazioni, che dovevano generarla, furono da prima molto rare, pubblicate in tempi a noi abbastanza vicini, ed in luoghi fra loro lontani.

Il primo ostetrico a nostra cognizione (1), che recò un caso di questo genere fu il francese Filippo Peu (2), il quale, sul finire del secolo XVII, assistè una sposa per un parto assai difficile in causa d' un grosso tumore all' estremità della spina, che conteneva da un lato acqua, dall' altro sostanza sebacea. Dopo 37 anni (1731) Gemmil in Scozia (3) vide un neonato che aveva un enorme tumore pendente dall' estremità del tronco, diviso internamente da tanti sepimenti, che separavano l' acqua contenuta, per cui lo paragonò ad un cedro. Ma due osservazioni assai più singolari comparvero a Londra nel 1748 (4). Una appartenente al chirurgo Wills, e comunicata all' Accademia dal celebre Huxham, rivela la presenza di resti fetali manifesti entro il tumore; ed una seconda riferita da un anonimo, risguardante un tumore, sulla cui superficie sporgevano una mano ed un piede e nell' interno non vi erano che alcune ossa.

Nella seconda metà del secolo scorso furono pubblicati alcuni fatti analoghi anche in Germania. Liesching (5) descrisse un fanciullo con tumore sacrale da cui pendeva una intera gamba, ben sviluppata come le altre due. Wagner riferì intorno al tumore sacrale d'una bambina, sul quale nasceva un braccio, che finiva con due dita. Löffler rappresentò un tumore sulla cui superficie si vede l' immagine del naso e d'un occhio (6). Nella Svizzera Buxtorf sezionò un tumore senza

(1) Alcuni hanno attribuita la prima osservazione di tumore sacrale a Cornelio Stalpart van der Wiel medico in Aja: ma leggendo la descrizione alquanto inesatta e guardando la figura data dall' autore si rimane disposti a credere che si trattasse piuttosto di spina bifida. Vedi Observat. rarior. Amsterdam 1682; Leidae 1687, 1727, p. 368.

(2) Peu Filippo — *Pratique des accouchemens.* Paris 1694, p. 469.

Ciò che faceva la difficoltà al parto d' una donna, incinta da sette mesi, era un tumore rotondo, due volte più grosso della testa del fanciullo, situato all'estremità della spina e che occupava l' osso sacro ed il cocige. La maggior parte della materia, di cui era composto, rassomigliava a quella delle lupie; il resto era acqua, che l' autore fece scolar fuori dall'apertura del tumore o della pelle che lo ricopriva. Dopo di che esso ebbe maggior facilità per terminare la sua operazione.

(3) Gemmil Giovanni, chirurgo ad Irvin (Scozia) — Med. Essais and Observat. by a Society in Edimburg. Vol. V. P. I, 1739 p. 438. - Trad. franc. Paris 1743, p. 562.

(4) Queste ed altre osservazioni di teratomi sacrali si trovano riassunte e disposte cronologicamente nella Nota I posta in fine.

(5) Liesching *Ch. Fr. — Tripes Heitersbacensis.* Tubingae 1755 con tav.

Quest' opuscolo, che Braune non è riuscito a procurarsi, essendo da noi posseduto, ci permette di dare tradotto il passo più importante. Vedi Nota I Oss. 3ª.

(6) Löffler — *Stark's Neues Archiv für die Geburtshülfe etc.* Bd. 1, Heft 2, s. 145, 1797. Quest'Oss. è riportata da Braune (*Die Doppelbildungen* 1862. N. 65), colle seguenti parole:

Nel 4 Maggio 1878 fu partorito in Woronzou in Russia un fanciullo con un grosso tumore sacrale, il quale aveva la grossezza della testa, era peduncolato, e raggiungeva i popliti del fan-

tracce fetali e lo trovò composto di cisti (1); altrettanto rinvenne Saxtorph in Danimarca (2); finalmente Guyon in Francia confermò con un nuovo esempio l'osservazione di Wills, avendo trovato entro il neoplasma frammenti delle ossa della testa, della pelvi e delle coscie d'un feto, non che altre ossa informi (Vedi Nota 1, Oss. 5).

Nel presente secolo le osservazioni si moltiplicarono e si perfezionarono da rilevare nuove varietà nella composizione del prodotto. E fra le varietà più importanti ricorderemo che Fattori e Schaumann (Nota I, Oss. 9 e 17) trovarono ognuno tracce evidenti dei due feti rinchiusi in un neonato. Ma avanti che i fatti fossero numerosi e descritti con accuratezza, Meckel nel 1812 (3) s'accorse che i già noti appartenevano alla teratologia. E per spiegare come questi tumori congeniti prediligano il sacro, immaginò che la estremità inferiore della colonna vertebrale e della midolla abbiano una tendenza vegetativa, analoga a quella dell'estremità cefalica; senza però determinare, e molto meno spiegare, le diverse qualità di contenuto vedute fino al suo tempo.

Questo compito per vero era assai difficile e non si poteva ad un tratto mandare ad effetto. Per esordire si principiò a raccogliere ed a prendere in esame i tumori, che avevano caratteri comuni molto evidenti, lasciando in disparte gli altri, e la scelta cadde su quelli che contenevano ossa fetali. Siccome poi erano cognite produzioni eguali in altre regioni del corpo, così si poterono studiare tutte in modo generale e permisero di stabilire un nuovo tipo teratologico, che Fattori chiamò *feti gravidi*, Capadose *feti entro feti* (4), Huntt *intrafetazione* (5), Lachaise *duplicità per inclusione* (6), recentemente Ahlfeld *teratoma* (7).

ciullo. Molestando il tumore per il suo peso e per la sua grossezza, fu tolto mediante la legatura, nulladimeno avvenne una emorragia non lieve da due arterie che furono tamponate. Il fanciullo guarì.

Ahlfeld riporta la figura data dall'autore (Missbildungen 1880, p. 55; *Atlas* Taf. VII, Fig. I), in cui si vede un'appendice ed una fessura, e dice che l'appendice fu giudicata per un naso, e la fessura per un occhio. Alla quale interpretazione Ahlfeld deve prestare intera fede, ponendo egli il caso fra gli esempi di *teratoma*, dopochè Wernher l'aveva collocato fra gli igromi cistici.

(1) Buxtorf Giovanni — *Acta helvetica* Tom. VII, p. 108. Bernae 1769.

Un fanciullo neonato aveva un sacco carnoso, straordinario per la grandezza, attaccato mediante uno stretto peduncolo alle ultime vertebre lombari, formato da una grossa e robusta pelle, contenente una libbra e mezzo di linfa. Nel posto dell'osso sacro si trovarono sei idatidi, grosse come una nocciuola.

(2) Saxtorph Matteo celebre ostetrico — *Collectanea societatis medicae havniensis.* Havniae 1775. Tom. II, n. 4, p. 25. — Mechel *Patholog. Anat.* Bd. I, s. 371.

Trovò fra le coscie d'una femmina neonata un sacco enorme, coperto dalla cute, che spingeva in avanti l'orificio dell'ano, ed in dietro il cocige a guisa di coda. Il tumore conteneva quattro libre di liquido ed una gran quantità di piccole idatidi.

(3) Meckel J. F. — *Handbuch der pathologischen Anatomie.* Bd. I, S. 373.

(4) Capadose Abramo — *Diss. de foetu intra foetum.* Leydae 1818.

(5) Huntt — *Medic. repository de New-York.* Tom. VI, octobr. 1820.

(6) Lachaise — *De la duplicité monstruese par inclusion.* Paris 1823.

(7) Ahlfeld F. — *Die Missbildungen des Menschen.* Leipzig 1880, S. 53.

E qui noteremo che fra i varii risultati di questo studio, vi fu pur anche quello, di sapere che un certo numero di tumori all' estremità del tronco non erano altra cosa che feti gemelli rimasti imperfetti, viventi allo stato di parassiti.

I fatti però per compiere la storia del parasitismo erano da prima assai scarsi, ed insufficienti, per cui gli anatomici, che ebbero nuove osservazioni d'aggiungere, s'accinsero a rifare ogni volta la monografia. Uno dei primi fu Ollivier nel 1827 (1), che raccolse 16 casi d' inclusione fetale, di cui 6 nella regione sacrale, e rilevò che questi erano gli unici esempi di parassiti sotto la cute dell' autossita. Nel 1831 Himly rinnovò l' opera con un numero maggiore di esempi (2); difatto riportò 35 osservazioni, di cui 10 all' estremità inferiore del tronco, ed aggiunse altri cinque casi che chiameremo dubbi, perchè il contenuto del tumore non era caratteristico. Nel 1837 Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire (3) tornò sull' argomento senza osservazioni personali e riconfermò la proposizione di Ollivier che le *inclusioni sottocutanee* hanno sede nella parte inferiore del tronco; avvertì però che si conoscevano due eccezioni alla regola.

In quanto a tutti gli altri tumori del sacro, senza residui fetali, essi erano considerati in generale come *neoplasmi*, uguali, anche rispetto all' origine, agli acquisiti e niuno si era occupato a stabilirne le specie (4). Quando nel 1843 Wernher (5) prese ad esaminare il gruppo più comune dei medesimi, che in allora contava 15 casi, e riconobbe in essi il carattere cistico, senza preoccuparsi della complicazione sarcomatosa. Riconobbe pur anche che cotesta forma non aveva per sede soltanto il sacro, ma ben anche il collo, la nuca, e l' ascella, e negò che si trovasse congenitamente in altre regioni. La cifra data da Wernher fu in breve accresciuta per opera di Veling (6) e di Gilles (7), ma le cognizioni rispetto all' origine di questi tumori semplici, e tanto più di quelli combinati con residui fetali, rimasero quali erano in antecedenza, cioè in istato negativo. E poi rimanevano da determinare altre forme diverse dalle precedenti, quali sono i fibromi, i lipomi, i cancri, più o meno combinati col sarcoma cistico.

Mentre s' accrescevano le osservazioni di neoplasmi sacrali, aumentavano pur anche quelle di inclusioni fetali nella stessa regione (Geller) (8), sicchè rima-

(1) Ollivier d' Angers — *Archives génér. de Méd.* Tom. XV, p. 355 e 539. Paris 1827.
(2) Himly E. A., privato docente a Gottinga — *Geschichte des foetus in foetu.* Hannover 1831.
(3) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire — *Des anomalies.* Tom. III. Paris 1837. Bruxelles 1838, p. 212.
(4) Ammon F. A. — *Die angeborenen chirurg-Krankhtn.* Berlin 1840.
Distingue i tumori sacrali in *ernie, idrorachite, intrafetazione,* ed in *neoplasmi.*
(5) Wernher Adolfo — *Die angeborenen Kysten-Hygroma.* Giessen 1843.
(6) Veling M. A. — *Essai sur les tumeurs enkystée inférieures du tronc foetale.* Strasburg 1846.
Riportò un caso operato felicemente da Stolz di cisto-sarcoma in Strasburgo.
(7) Gilles Giuseppe — *De Hygromatis cisticis congenitis.* Bonnae 1852.
Descrisse due nuovi casi d' igroma del collo ed uno del sacro.
(8) Geller Guglielmo — *Descriptio tumoris coccygei foetus rudimenta continentis.* Bonnae 1856.
Raccoglie 4 nuovi casi dalla letteratura e ne aggiunge un quinto operato nella Clinica di Bonn.

neva sempre più evidente che quella era una sede oltremodo favorevole allo sviluppo dei tumori e questa circostanza risvegliò il bisogno di esaminare non una specie sola, ma tutte le forme che si riscontrano nel luogo medesimo. Questo bisogno fu soddisfatto da Lotzbeck nel 1858 (1), che prevalendosi dei progressi compiuti dalla microscopia dette tutta l'importanza alla struttura dei neoplasmi e con questa base si credè in diritto di distinguere i tumori in *grassosi, cartilaginei, ossei, vascolari, cisto-fibrosi* e *cellulari.* Tale ordinamento andò soggetto di buon ora a diverse censure, perchè Lotzbeck trascurò il contenuto entro i vacui dello stroma; indicò come semplici i tumori cartilaginei ed ossei, dove che sono sempre composti, chiamò inadeguatamente cellulari i neoplasmi maligni, ed aggiunse inopportunamente i tumori vascolari, i quali possono verificarsi nella cute, ma niuno li vide come neoplasma semplice in rapporto col sacro o col cocige.

A questi difetti se ne aggiunge un altro, e questo fù che Lotzbeck non recò alcuna luce sull' origine dei tumori, se si toglie una notizia negativa e cioè che essi sono indipendenti dallo sviluppo e dalle malattie della midolla spinale e della colonna vertebrale. Ma tale difetto era comune a tutti i Teratologi, i quali tutto al più credevano, se non per i parassiti, almeno per i neoplasmi che all'estremità del tronco vi fosse una condizione favorevole al loro sviluppo. Mentre perdurava tanta oscurità parve finalmente trovata nel 1860 da Luschka (2) la condizione favorevole per un certo numero di casi.

Questo celebre anatomico scoperse una glandola fra le due inserzioni tendinee dell' elevatore dell' ano col cocige, la quale è formata da follicoli chiusi, innervata dal simpatico e nutrita da un ramo terminale dell'arteria sacrale media, e tale scoperta conduceva facilmente a supporre che i tumori in corrispondenza al punto suddetto derivassero dalla medesima glandola. Questa ipotesi divenne tanto più verosimile dopo che Heschl (3) ebbe descritto un caso d'ipertrofia della glandola scoperta da poco tempo, e dopo che fu ricordata l'osservazione già fatta da Wittich (4), d' un tumore che spingeva indietro l' estremità del cocige, accompagnato dall' ingrossamento dei gangli inferiori del simpatico, i quali inviavano rami al tumore e che questo non permise all' autore di rintracciare la glandola suddetta. Ma chi dette tanta importanza a questo caso non notò che il tumore conteneva un pezzo d' osso piatto ed inoltre una sostanza simile al carcinoma midollare, la quale non essendo stata esaminata al microscopio poteva invece essere nervosa.

Quantunque questa nuova ipotesi mancasse di prove sufficienti, tuttavolta ebbe

(1) Lotzbeck C. — *Die angebornen Geschwülste der hinteren Kreuzbeingegend.* München 1858.

(2) Luschka Hubert — *Virchow's Archiv.* Bd. *XVIII*, s. 106, 1860. — *Der Hirnanhang und die Steissdrüsse des Menschen.* Berlin 1861.

(3) Heschl — *Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde* 1860 N. 14. — Vedi *Braune* pag. 52, Oss. 16.

(4) Wittich und Wohlgemuth — *Monatsschr. für Geburtskunde* 1855, s, 161. — Vedi *Braune* p. 51, Oss. 15. — Nota II in fine. Oss. 7.

lieta accoglienza da Förster (1), da Virchow (2) e da Braune (3), in guisa che l'ultimo non ebbe difficoltà, classificando i neoplasmi, sopra 95 casi, raccolti in molta parte negli archivi scientifici, di trovarne sette degni d'essere collocati come esempi di degenerazione della glandola cocigea. Questo favore però fu di breve durata, perchè lo stesso Virchow (4) riconobbe che più spesso cotesti tumori non sono altro che *cisto-sarcomi* con o senza residui fetali, i quali con maggiore probabilità rappresentano in ogni caso veri *teratomi*, la di cui origine è ben diversa. A questa obbiezione l'Ahlfeld poi (5) ne aggiunse un'altra: che la parte posteriore dell'ipofisi, analoga alla glandola sacrale, ed assai meglio nutrita di questa, non offre tumori di volume considerevole, dove che i cistosarcomi sacrali sono sempre enormi, e non mostrano forme di transizione fra la glandola ed il tumore. E se avviene la scomparsa della glandola, ciò non prova che essa abbia dato luogo al neoplasma, potendo per la sua piccolezza essere sfuggita alle ricerche, o distrutta alla pressione del tumore.

Ma questo cambiamento d'idee intorno al cisto-sarcoma non avvenne repentino per opera d'un solo, ma fu preparato di lunga mano coll'aiuto di molti, i quali ora recarono un nuovo contingente di fatti, ora suggerirono alcune felici idee, od invece ipotesi inadeguate, ed ora con maggior profitto trattarono l'argomento in tutta la sua ampiezza, facendo capitale dell'opera dei predecessori. E fra gli ultimi vanno ricordati il Förster che nel 1861 introdusse nuove ed ingegnose vedute (Op. cit.); il Paul, che nel 1862 raccolse 28 casi per rinvenire i caratteri diagnostici dell'inclusione fetale, della spina bifida, degl'igromi, e per fornire la storia clinica d'ognuno di questi tumori (6); ed il Braune, che nel medesimo anno pubblicò il lavoro più importante venuto sinora in luce, poichè mediante il corredo di 136 osservazioni, potè meglio d'ogni altro distinguere le varie specie di tumori e discutere la loro origine (Op. cit.) Le memorie pubblicate successivamente di Molk (7), di Freyer Moritz (8), di Lütkemüller (9) e di varii altri offrono piuttosto il carat-

(1) Förster A. — *Die Missbildungen.* Jena 1861, s. 28.

(2) Wirchow R. — *Monatsschrift. für Geburtskunde.* Vol. XIX, p. 407.

Tumore formato da cisti tapezzate da epidermide, da fibre muscolari striate, da porzioni cartilaginee e da alveoli (Vedi *Braune* Oss. 12, p. 49). L'autore stimò i due ultimi tessuti somiglianti a quello della ipofisi, dei reni succenturiati ed analogo a quello della glandula di Luschka.

(3) Braune Guglielmo — *Die Doppelbildungen und angebornen Geschwülste der Kreuzbeingegend.* Leipzig 1862, s. 47.

(4) Virchow — *Jahresbericht für* 1869, Bd. I, s. 165.

(5) Ahlfeld F. — *Die Missbildungen des Menschen.* Leipzig 1880, s. 55.

(6) Paul Costantino — *Archiv. gén. de Méd.* Ser. III, Tom. XIX, p. 641; Tom. XX, p. 45, 194, 273. Paris 1862.

Fra i 26 casi raccolti solo 10 avevano reliquie fetali.

(7) Molk Alfredo — *Des tumeurs congenitales de l'estrémité inférieure du tronc.* Strasbourg 1868.

(8) Freyer Mortiz — *Wirchow's Archiv.* Bd. 58, s. 509. Berlin 1873.

(9) Lütkemüller Giovanni — *Oesterr. Med. Jahrbücher.* Heft. I, 1875.

tere di critica e di riduzione che di originalità; la qual cosa per vero era un bisogno dopo le molte cose dette.

Rispetto alle inclusioni fetali (teratomi sacrali), Förster mostrò la loro correlazione coi parassiti liberi all' estremità inferiore del tronco e coi pigopaghi; non differendo i primi dai secondi se non nella maggiore precocità con cui si è arrestato il feto gemello, ed i due primi dai terzi, se non perchè questi offrono uno sviluppo completo parallelo, mentre in origine per tutti tre i casi i germi hanno la stessa posizione reciproca. Fornì inoltre una buona descrizione generale di ciaschedun gruppo, avvertendo che i parassiti sotto-cutanei non sono liberi, (come i feti entro gli involucri), ma in gran parte aderenti ad una neoplasia formatasi all' intorno. Braune riprese l' opera di Förster e riunì 37 osservazioni di tumori sottocutanei con parassiti, da cui ricavò che alcuni contenevano le estremità fetali, le quali potevano in qualche caso farsi esteriori, che altri racchiudevano porzioni intestinali, che in un terzo gruppo i tumori ricettavano ossa della testa e del tronco; e pose altri quattro casi fra gli incerti, perchè i tumori contenevano ossa ed altri tessuti che non offrivano la forma fetale.

Ma se Braune voleva annoverare tutte le specie di contenuto doveva aggiungere i casi, in cui si è rinvenuta sostanza cerebrale, i quali oggi ammontano a quattro (vedi Naudin, Wedemeyer, Virchow, Moritz Freyer) (1), senza contare i casi dubbi (Wills, Gruber, Förster, De Soyre) (2). Così poteva distinguere i tumori, in cui gli organi fetali, più spesso membra, si presentano all' esterno, mentre nell' interno non havvi alcuna traccia; così i tumori con frammenti ossei sotto la cute, come nel caso nostro, dai tumori in cui gli organi fetali si trovano soltanto all' interno. Ma tutte coteste divisioni noi le stimiamo superflue, poichè egli è molto raro che vi sia una cosa sola; generalmente si rinvengono più tessuti così variamente combinati, che sfuggono a qualunque regola; e poichè si danno tumori sacrali, in cui gli organi fetali sono tanto interni quanto esterni, come nel caso di Puehstein, ove le tibie erano comprese dal sarcoma, ed i rispettivi piedi sporgevano alla superficie (vedi Oss. 38, Nota I in fine); oppure all' esterno havvi un organo e nell' interno un altro (Depaul, vedi Oss. 43, Nota I in fine).

Nelle osservazioni alquanto antiche, appartenenti a Kubitz, Fattori, Ollivier, Gruber, etc. (3), si trova talvolta indicato fra i componenti il tumore un tessuto ora analogo ed ora eguale alla placenta. Questo reperto non è più stato verificato dopo l' uso del microscopio, ciò che conduce a sospettare che si confondessero porzioni di sarcoma intrise di sangue coi cotiledoni placentari. Ma ora non havvi più luogo a dubbio, dopochè Ercolani (4) ha preso di nuovo in esame il

(1) Vedi Nota I in fine, Oss. 10, 11, 30, 45.
(2) Vedi Nota I, Oss. 2 — Nota II, Oss. 2, 12, 19.
(3) Vedi Nota I, Oss. 8, 9, 12; Nota II, Oss. 2.
(4) Ercolani G. B. — *Della placenta nei mostri per inclusione* — Mem. dell'Accad. delle Scienze di Bologna, Ser. III, Tom. V, p. 596, 597, 1874.

preparato di Fattori ed ha veduto che il preteso tessuto placentare conteneva isole cartilaginee, fasci muscolari e connettivi.

I teratomi sacrali si stimavano in passato quali fenomeni molto rari, poichè Braune colla maggiore diligenza non era riescito a raccogliere in tutti gli archivi della Scienza oltre 37 esempi. Noi però prevalendoci delle osservazioni tanto posteriori, quanto d' alcune sfuggite all' Autore, siamo riusciti a sommarne 48, senza tener calcolo di alcune altre, ommesse per mancanza di sufficienti notizie (1). Ora cotesta cifra, già abbastanza rilevante, messa a riscontro col numero dei teratomi delle altre sedi, e più specialmente con quelli della cavità della bocca, mostra che la regione sacro-cocigea è la più esposta alle inclusioni sotto cutanee (2). Se poi rimarranno totalmente risolte due questioni, che ora esporremo, allora la cifra suddetta si raddoppia ed il prestigio della rarità scema grandemente.

Oltre i 48 casi, in cui i tumori possedevano frammenti di tessuti e d' organi fetali; ne abbiamo riuniti altri 26 (3) compreso il nostro, che contenevano porzioni d' ossa informi, ora miste a cartilagini, ora a muscoli striati, ora a peli, ora a sostanza simile alla nervosa; e queste parti erano sempre involte da tessuto connettivo più o meno sarcomatoso, e più o meno ricco di cisti e di grasso. In quanto al valore di questo secondo gruppo di fatti, alcuni come Holm, Vrolik e recentemente Woss e Raffa lo stimarono di natura eguale al gruppo precedente; dove che altri, come Förster e Braune lo esclusero dal novero dei tumori parassitari perchè quei tessuti mancavano della forma caratteristica; laonde posero i tumori del secondo gruppo o fra i casi dubbi, o meglio fra i neoplasmi: ed ecco sorta la prima questione sovra annunziata.

Per risolvere tale questione non abbiamo argomenti diretti; se però si considera che anche nei tumori, ove le ossa e le cartilagini hanno una forma tipica, se ne trovano altre deformi, si ha la prova che non sempre il germe rinchiuso ed in istato di parassita raggiunge lo sviluppo caratteristico nelle sue parti. Ora quest' accidente, come accade parzialmente, nulla osta che possa accadere totalmente, sicchè ci sembra abbastanza razionale l' opinione di considerare anche i tumori in discorso per *teratomi*. Ma havvi un'altra circostanza che conduce alla stessa illazione, e cioè che la forma e la disposizione di tali ossa e cartilagini è assai diversa da quanto si rinviene negli osteomi e nei condromi e basta vedere la loro figura come nella nostra osservazione, per persuadersi che esse assomigliano assai più alle

(1) Abbiamo ommessa l' osservazione di Kömm in Gratz (in Ammon, *Angeb. chir. Krankheiten* — Berlin 1840, p. 47) avendola giustamente Braune (p. 40) collocata fra i casi dubbi. Abbiamo pure tacciuto d' un caso di Simbold (*Jähresb. für Kinderheilk.* Bd. XIV, 1879), ed un altro di Klebs (*Gaz. Ebdom.* 1867, p. 283) non avendo alcuna notizia intorno ai medesimi; ed altrettanto abbiamo fatto d' una osservazione d' Ahlfeld, perchè il tumore non fu sezionato. Di questo caso però terremo parola discorrendo dei caratteri nel vivente.

(2) Dal lavoro recente d' Ahlfeld (op. cit.) risulta che i casi finora descritti d' *epignate* ammontano a 40.

(3) Vedi Nota II, in fine della Memoria.

ossa fetali che alle produzioni patologiche. Egli è però vero che tale somiglianza e dissomiglianza non può esser definita con parole.

Ammessa questa induzione sarà anche permesso di stimare per sostanza cerebrale quella che ne ha soltanto l' aspetto ogni qual volta si trovi associata ad ossa informi, perchè tutti sanno con quanta rapidità il cervello si alteri e si rammollisca nei feti e nei neonati da non poterne riconoscere l' intima struttura. Ma quando mancano nel tumore le ossa e non si rinviene, come indizio, che la suddetta sostanza, allora noi crediamo la diagnosi temeraria. Fortunatamente però questi casi non sembrano accadere, essendovi sempre qualche altro elemento che serve di guida per giudicare con miglior fondamento.

La sostanza muscolare può anche trovarsi in tumori sacrali, in cui mancano le ossa e le cartilagini ed allora nasce la domanda se la sua presenza sia un carattere sufficiente per ammettere un teratoma, oppure si debba stimare un componente del neoplasma, o invece un prolungamento sul tumore del muscolo elevatore dell' ano, o dei glutei del portatore. In quanto all' ultima ipotesi noi la stimiamo ammissibile ogni qual volta i muscoli siano sotto-cutanei e non entro il tumore, come verificò Holm (v. nota II, oss. 5ª), sapendo che il tumore sacrale ingrossandosi sposta i muscoli suddetti. Ma quando sono interni come nel caso, fra gli altri, di Sangalli (v. nota III, oss. 33ª), in cui i lacerti muscolari percorrevano in vario senso ed in numero rilevante il connettivo costituente il tumore, allora noi siamo persuasi che si tratti di parasitismo: niun fibroma avventizio con o senza cisti ha mai presentato un fatto eguale. La nostra osservazione poi ci persuade maggiormente trattarsi di teratoma avendo veduto i fasci muscolari disposti simmetricamente in un tessuto come nel canale alimentare.

Nei casi finalmente, in cui mancano tutti questi elementi, comprese le ossa, ed invece la superficie cutanea del tumore ricorda la forma d'alcune parti della testa, allora la questione diventa assai più difficile da risolvere. Noi abbiamo già riportata l' oss. di Löffler del 1797 (v. p. 52 nota 6), in cui il tumore era formato da un igroma e la cute che lo ricopriva aveva le tracce del naso e d' un occhio. Ora ricorderemo che *Osiander* nel 1818 vide un tumore, che aveva la forma della testa d' un fanciullo e non conteneva che molteplici cisti (1). E che il chirurgo piemontese Gariazzo descrisse un tumore *che figurava una testa con capelli e sopracigli*, formato probabilmente nell' interno da sarcoma cistico (2). La maggiore dif-

(1) Osiander F. B. — *Handbuch der Entbindungskunst.* Bd. I, 3, p. 757. Tübingen 1818. Un feto con tumore sacrale si ruppe nell' atto del parto, e lasciò sortire molto siero sanguinolento. Quattro settimane dopo l' accaduto, l' autore trovò il fanciullo anche vivente, ma molto debole, col tumore suddetto, che aveva la grandezza e la *forma* della testa di fanciullo, guarnita di capelli e in un punto rassomigliava ad un occhio chiuso. Il contenuto era fatto di cellette membranose, simili a quelle che si rinvengono nella degenerazione d' ovaia. L' autore escise il tumore ed ottenne la guarigione. Non vi era spina bifida.

(2) Gariazzo Amadeo, chirurgo di Biella. — Mem. della R. Accad. delle Scienze di Torino. Tom. XXV, p. LXXXIX, Torino 1820.

ficoltà per giudicare questi fatti non deriva tanto dalla nostra ignoranza per intendere come solo la cute conservi le traccie della testa e non il resto del tumore, quanto dal sapere se gli autori suddetti si sono contentati di remote analogie, oppure rinvennero somiglianze evidenti; poichè in quest'ultimo caso possediamo l'osservazione di Chabelard (1), che dimostra come il tumore non possa essere altro che la testa d'un feto, ed allora la differenza coi casi suddetti consisterebbe nella degenerazione del contenuto. Ma la difficoltà si può meglio superare sciogliendo la seconda questione, che abbiamo annunciata.

Förster aveva avvertito che le reliquie fetali sono involte da tessuto connettivo più o meno grassoso, contenente cisti in diverso numero (fibromi cistici), oppure sono involte da un vero cisto-sarcoma. Ricordava pur anche che tali varietà di tessuto comprendono talora ossa, cartilagini, muscoli senza tipo fetale, e finalmente che le medesime varietà costituiscono altre volte da sole tutta la massa del tumore. L' avvertenza di Förster è stata pienamente confermata, come risulta dalle osservazioni riportate tanto per i casi evidenti di teratomi, quanto per gli altri in cui le forme sono indeterminate come nel caso nostro; ora aggiungiamo che anche la terza proposizione è esatta avendo raccolti 28 esempi più o meno certi di cisto-sarcomi (20 già registrati da Braune ed 8 da noi negli archivi scientifici) e 6 casi di fibromi cistici, in cui non si rinvennero nè tessuti, nè organi attribuibili a parti fetali (2), senza contare altre osservazioni, fatte dagli ostetrici, che mancano di dati sufficienti per stabilire neppure approssimativamente la natura dei tumori (3).

Förster non ha solo richiamata l' attenzione sui cisto-sarcomi e sue varietà in casi di parasitismo, o senza questa circostanza, ma ha ancora tentata una spiegazione sull' origine dei medesimi (p. 28). Riflettendo appunto che i cisto-sarcomi si sviluppano ove hanno sede i parassiti, non giunge a credere che quelli siano una metamorfosi retrograda di questi ultimi, ma piuttosto stima i primi per un neoplasma occasionato dalla presenza dei secondi, risvegliando la forza vegetativa nel connettivo della regione sacrale e cocigea e forse talvolta nella glandola cocigea. Per spiegare poi i casi, in cui il cisto-sarcoma è privo di resti fetali immagina che questi preesistessero, esercitassero la loro azione occasionale e che poscia scom-

Tumore piriforme alla regione lombare d' un bambino, più lungo e più grosso del medesimo, *formato dai comuni integumenti, pieno d' umor acquoso e rossiccio. L' estremità rotonda del tumore era pelosa, e quasi figurava una testa con capelli e sopracigli. Ma apertolo non si trovò nulla che riferire si potesse ad un feto, e neppure quel tumore aveva comunicazione alcuna con la colonna vertebrale.*

(1) Chabelard, chirurgo a Tours — *Histoire de l' Accad. royal des Sc.* 1746, Tom. XXVII, p. 46. Vide attaccata all' ultima vertebra dorsale d' un fanciullo, d' altronde sano, una testa parasitica, col collo lungo due dita trasverse e col volto rivolto alla terra. Il portatore morì pochi momenti dopo la nascita. Chabelard non potè ottenere dai genitori il permesso di sezionarlo.

(2) Vedi Nota III, in fine.

(3) Vedi Nota IV, in fine.

parissero, desumendolo da molte osservazioni, in cui abbonda il neoplasma e rare sono le reliquie del parassita.

Che il cisto-sarcoma appartenga ai neoplasmi fu pure creduto da Braune (s. 108), ma non concesse che avesse origine dal connettivo sotto-cutaneo, poichè nel caso che il tumore abbia sede all' esterno del sacro e cresca notevolmente, in luogo di espandersi sotto la cute, viene limitato dai margini dei glutei, e la cute s'assottiglia e si esulcera. D' altra parte il Braune considerando il cisto-sarcoma per un neoplasma e sapendo che altre forme assai diverse si trovano nella medesima regione, non può riconoscere per tutte il connettivo come matrice; sicchè è inclinato a credere che i neoplasmi abbiano origine da più tessuti, quali sono: l' estremità inferiore del sacco meningeo, l' estremità ossea e cartilaginea della colonna vertebrale e la glandola cocigea. Concede però che si danno tumori che non si possono collegare con niuno degli organi suddetti.

Ma abbiamo già veduto che in luogo di possedere una sufficiente dimostrazione sull' origine dei teratomi dalla glandula del Luschka si hanno invece argomenti sfavorevoli (p. 55); e fra poco rileveremo, esaminando i rari casi, in cui era complicata la spina bifida, che essi non autorizzano a credere il cisto-sarcoma essere un effetto della degenerazione della dura madre sacrale. Altrettanto deve dirsi in quanto all' origine dei tumori dalle ossa e dalle cartilagini del cocige e del sacro; poichè è bensì vero che Enrico Müller scoperse nel 1857 (1) la persistenza della corda dorsale nelle parti che rimangono lungo tempo cartilaginee, come il cocige, la apofisi odontoide e la base del cranio all' epoca della nascita del feto ed anche più tardi, e che Virchow nel medesimo anno spiegò appunto i tumori gelatinosi che hanno sede nel *clivo*, attribuendoli alla circostanza che questa parte rimane lungo tempo cartilaginea (2); ma nella regione sacro-cocigea, come confessa lo stesso Braune, non si sono mai trovati tumori della stessa natura, sicchè manca l'argomento d' analogia; come manca, per ammettere l' origine dalle ossa, la compartecipazione delle medesime, la quale si osserva in caso di neoplasma.

Riescendo improbabile che i cisto-sarcomi abbiano origine dagli organi della regione sacrale dell' autossita e considerando d' altra parte che i medesimi si trovano ancora fra le varietà dell' *epignate,* il quale ha sede nella cavità della bocca, si venne a poco a poco nell' opinione che i medesimi non fossero altro che il prodotto di degenerazione dei parassiti medesimi; la quale opinione acquistò tanto maggior valore, quando Ahlfeld ricordò che la stessa struttura si trova talvolta nell' *acardiaco amorfo*, il quale non trae alcun tessuto dalle parti vicine; e noi aggiungeremo che si trova non di rado nel tessuto sotto-cutaneo degli *acefali.* Ed in tutti questi casi si può rinvenire la spiegazione della trasformazione cistica, prendendo in considerazione il disturbo circolatorio che subisce l' acardiaco tanto

(1) Müller Enrico — *Zeitschrift für rationelle Medicin.* Ser. III, Bd. II. Heidelberg 1857.
(2) Virchow R. — *Untersuchungen über die Entwickelung der Schädelgrundes.* Berlin 1857.

libero quanto parassita; il quale in luogo d' avere un sistema circolatorio proprio ed equamente distribuito dal centro alla periferia, riceve il sangue dal gemello, o dall' autossita ed in questo caso la corrente và da uno o pochi punti della periferia del tumore verso il centro senza equa distribuzione, ciò che spiega la stasi, le frequenti imbibizioni del parenchima, che furono confuse col tessuto placentare, e così si spiegano i trasudamenti sierosi che trasformano il connettivo embrionale in molteplici lacune, oppure la trasformazione delle glandole in cisti, come nel caso nostro.

Ora che abbiamo riconosciuto che i teratomi sacrali sono costituiti da un tessuto cisto-sarcomatoso semplice, od associato da porzioni fetali, o da tessuti specifici senza forma fetale, possiamo riassumere i caratteri esteriori dei medesimi, tanto in istato di morte quanto di vita, cercare i rapporti coll' autossita, stabilire il sesso di questi, ed interpretare l' origine dei tumori.

In quanto alla forma esteriore del tumore, questa generalmente è piriforme, con un peduncolo più spesso breve, e col volume mai minore della testa dell'autossita, sicchè il tumore discende oltre i popliti, fino talvolta ai piedi del medesimo. Questi poi fornisce la pelle che avvolge il tumore stesso, la quale ora è liscia ed a tratti assottigliata, ora bernoccoluta (Himly v. Nota I, Oss. 15), ora solcata in guisa che il tumore si mostra polilobato ( Virchow , Luschka , Hesselbach, Taruffi) ( 1 ) , o soltanto bilobato , la qual cosa accade in due modi, o mediante un solco trasversale, per cui un lobo è superiore e l' altro inferiore, o mediante un solco perpendicolare ed allora un lobo è a destra l' altro a sinistra (Naudin, Lotbeck, Alessandrini, Paul, Rizzoli etc. (2). In un solo caso fu veduto un lobo pendente, attaccato mediante un filo fibroso al tumore (Luschka v. Nota I, Oss. 34). Altre volte la divisione del tumore è soltanto intima, prodotta dalla presenza di due grandi sacchi distinti (Mayer e Dickson) (3). Quando il tumore è bilobato, un lobo suol contenere una gran cisti, e l' altro il teratoma, ma questo fatto non è costante, come sembra ammettere Ahlfeld, poichè nel caso di Pacini ambidue i lobi contenevano resti del parassita (4). Finalmente dalla superficie sono stati veduti in parecchi casi sporgere membri fetali, ed assai di rado traccie sulla medesima della testa e della faccia.

In un autossita vivo, Preuss (5) nel 1869 rinvenne un singolare fenomeno nel tumore sacrale che risvegliò una interessante discussione alla Società medica di Berlino. Esso vide una fanciulla con un tumore bilobato, di cui un lobo era trasparente e l' altro conteneva parti solide, ed in questo applicando la mano avvertì un movimento, che si ripeteva 40 volte per minuto, non ritmico, ora più forte

(1) Vedi Nota I, Oss. 30, 34, 40, e la presente Mem. a pag. 47.

(2) Vedi Nota I, Oss. 10, 32, 35, 41, 47.

(3) Vedi Nota I, Oss. 13, 23.

(4) Vedi Nota I. Oss. 21.

(5) Preuss, medico in Dirschau (Prussia) — *Duboi's und Reichert's Archiv für Anatomie* 1869, s. 267.

ed ora più debole, che non aveva nulla di comune coi movimenti del sistema vascolare, e dei muscoli addominali della fanciulla. D' altra parte offrendo analogia col moto d' un feto anche rinchiuso nelle membrane dell' ovo, e sembrandogli che avesse luogo nelle parti solide suddette, opinò trattarsi d' un parassita sacrale abbastanza sviluppato, capace di movimenti attivi, e pronosticò che in caso di rottura del sacco potesse qualche suo membro diventare libero, come accadde nel caso riferito da Pitha (v. Nota I, Oss. 22), in cui scolato accidentalmente lo siero comparve all' esterno un arto mostruoso.

Virchow (1) esaminando il fanciullo verificò i movimenti nel tumore, e considerando la rapidità colla quale alcuni si effettuavano ritenne verosimile che i muscoli s' inserissero a parti solide, come ossa e cartilagini, per cui gli parve probabile l' ipotesi di Preuss; mentre altri movimenti s' effettuavano come oscillazioni convulsive che ricordavano i moti peristaltici. Langenbeck (2) invece, dopo avere esclusa l' ernia dell' incisura ischiatica, considerando che i movimenti accadevano con regolari contrazioni, che attraversavano il tumore in diverse direzioni, trovò più verosimile che si trattasse di fibre somministrate dai glutei dell' autossita, poichè impugnando il tumore ed allontanandolo dalle parti sottoposte i movimenti s'affievolivano.

Più tardi Ahlfeld descrisse un nuovo caso e lo interpretò nel modo medesimo (3), e poscia Sangalli (4) vide un tumore sacrale parimenti dotato di movimenti che paragonò al guizzo dei pesci; ed avuta la fortuna di esaminarne un pezzo, trovò adipe, cisti e striscie muscolari, giacenti entro il tumore, (che giudicò per un neoplasma), ma non ebbe l' opportunità di studiare il tessuto sotto-cutaneo, laonde questa osservazione non risolve la questione pendente. Tuttavolta la presunzione è a favore dell' avviso di Langenbeck, poichè in molte autopsie si è veduto che fasci dell' elevatore dell' ano s' estendevano sul tumore, qualunque fosse la natura del medesimo.

Da molte osservazioni si rileva che il punto più costante dell' inserzione del teratoma è il cocige; e che da questo punto il tumore s' estende in basso spingendo in avanti il perineo ed il retto, e nello stesso tempo s' innalza più o meno posteriormente sul sacro, fino al limite dei muscoli glutei, il qual limite però non è così costante come ha stabilito Braune, essendovi vari esempi comprovanti l'invasione ora da un lato, ora d'ambidue della regione delle natiche (v. Nota I, Oss. 12, 17,

(1) Virchow — *Berlin Klin. Wochenschrift.* N. 19 und 23, 1869.

(2) Langenbeck — *Ibid.* N. 23.

(3) Ahlfeld Fr. — *Archiv. für Gynekologie von Credé.* Bd. VIII, Helft. 2°. Berlin 1875. Vedi Nota V, in fine.

(4) Sangalli Giac. Prof. a Pavia — *Rendiconto del R. Instit. Lombardo.* Ser. II, Vol. IX, p. 374, Milano 1876.

Idem. — *La Scienza e la pratica dell' anatomia patologica*, p. 158, Oss. 100. Milano 1875. Vedi Nota III, Oss. 32.

32, 35, 47). Non di rado invece il teratoma vegeta al davanti del cocige, penetra fra l' intestino retto ed il sacro, talvolta fino al promontorio, ed in qualche raro caso sino alla cresta iliaca (v. J. D., Nota I, Oss. 1), spingendo all'infuori il cocige ed accogliendo tanto i nervi che escono dai fori sacrali quanto l'arteria sacrale media. Questa per nutrire il parassita talora cresce di calibro, come nel caso di Mayer (v. Nota I, Oss. 13), in cui assomigliava all' iliaca comune, e può associarsi alle arterie spinali posteriori; oppure la nutrizione viene fornita dai rami dell' arteria glutea superiore ed inferiore. Vi sono ancora rari esempi di parassiti e di tumori cisto-fibrosi aderenti alle vertebre lombari (v. Chabelard Nota III, Oss. 35).

Il teratoma suole aderire direttamente al periostio del cocige e dell' ultima vertebra sacrale, oppure mediante un peduncolo legamentoso, che contiene i vasi ed i nervi discendenti dal sacro e perfino il cocige medesimo. Talvolta le inserzioni sono due, una al cocige ed una al sacro; in qualche caso il legamento è ossificato (Schuk, v. Nota I, Oss. 26), in altri è un osso del parassita che aderisce strettamente al sacro (Jacob, Porta, Geller, v. Nota I, Oss. 14, 24, 27); in tutte le altre parti, in cui s'estende il tumore le aderenze sono lasse e cedevoli. Finalmente il teratoma può essere in rapporto con una spina bifida sacrale, o con un' ernia della dura madre. Ma intorno a quest'argomento è opportuno entrare in alcuni particolari.

Noi siamo avanti tutto grati a Braune per averci rammentata questa complicazione, importante tanto in patologia quanto in chirurgia, raccogliendo 12 Osservazioni in parte proprie ed in parte altrui, alle quali ne aggiungeremo altre tre fatte posteriormente da Sangalli e da Schreiber. Non tutte però giovano alla scienza, perchè le descrizioni date da Johnson, da Quadrat, da Hessebach e da Schreiber (1), non stabiliscono esattamente i rapporti del tumore collo speco vertebrale. Invece le osservazioni d' Himly, di Lotbech e di Middeldorpf (2), dimostrano che il tumore può aderire alla dura madre spinale, mancando alcuni archi vertebrali, senza che le meningi e la midolla siano spostati.

Questa interpretazione però non è da tutti accolta, alcuni stimando piuttosto che il tumore sia una produzione sarcomatosa o fibrosa della dura madre stessa. Ma per sostenere questa tesi mancano le prove sufficienti, niuno avendo dimostrata la continuità istologica fra una cosa e l' altra, ed un fatto riferito dal Sangalli (3) ci conduce piuttosto ad ammettere una semplice aderenza, non avendo esso trovata alcuna alterazione nella dura madre, ed avendo riscontrate pari aderenze del tumore coi legamenti vertebrali. Alcuno però potrebbe opporre al nostro modo di vedere: che se la presenza d' un teratoma può impedire la chiusura degli archi vertebrali e saldarsi con la dura madre, questo fatto dovrebbe accadere con più frequenza, perchè la congiunzione dei germi è sempre primitiva. Per rispondere a

(1) Athol Johnson — *Transact. of the pathol. society of London.* Vol. VIII, p. 16, 1857. In Braune p. 45, Oss. 4.

(2) Vedi Nota I, Oss. 15. — Nota VI, Oss. 2, 3.

(3) Vedi Nota III, Oss. 33.

questa obbiezione ci basta ricordare che l'originaria aderenza del tumore coll'autossita avviene generalmente all' estremità del cocige, di rado sul sacro e tanto più di rado sulle vertebre lombari.

Fra le 12 osservazioni raccolte ve ne sono quattro, appartenenti ad Heineken, Braune, e Virchow (1), che risguardano ernie della dura madre le quali si erano fatta strada per l' apertura risultante dalla mancanza d' alcuni archi sacrali, eccetto nel caso di Braune, in cui l' ernia era uscita per il *Hiatus sacralis.* Cotesti sacchi poi giungevano fino al centro del sarcoma ed aderivano con alcuni sepimenti al medesimo; fatta eccezione del caso di Virchow, in cui la dura madre andava alla circonferenza del tumore. Per intendere questi fatti a nostro avviso non si possono fare che due ipotesi, o che una causa interna allo speco vertebrale, come l' idrorachite, abbia spinto in fuori la dura madre, o che il tumore abbia stirato in basso la stessa meninge.

Se il tumore fosse acquisito si potrebbe ammettere che il peso del teratoma avesse tratto infuori l' involucro spinale, ma essendo congenito, l' azione del peso deve ben essere leggiera mercè la posizione del feto ed il liquore dell' amnion: d' altronde non si potrebbe intendere come il sacco erniario giunga al centro del tumore e non rimanga alla superficie interna del medesimo. Per tale motivo siamo inclinati ad ammettere che l' ernia sia una complicazione del teratoma dovuta ad idrorachite.

E tale supposto trova un appoggio favorevole nelle osservazioni di Lopes Garcia e del nostro antico assistente Severi (2), i quali rilevarono che i sacchi fatti dalla dura madre e nascosti nel tumore non erano che il prodotto dell' idrorachite. Che poi questo sacco sia una complicazione sembra lo provi il fatto di Schreiber (3) (almeno dal sunto della Memoria fatto in Francia); poichè esso trovò il tumore fibro-lipomatoso disgiunto dal sacco idrorachitico.

Assai più difficile è il render ragione dell' osservazione di un anonimo tedesco e d' una seconda di Braune (V. Nota VI, Oss. 7, 8), poichè non si tratta di spostamento della dura madre, ma invece di distruzione d' una porzione della medesima con penetrazione del tumore entro lo speco vertebrale. Noi possiamo intendere come questi fatti abbiano potuto indurre Braune ad ammettere che il tumore si sia originato per degenerazione della dura madre e poi si sia fatto esteriore, stimando i cisto-sarcoma per neoplasmi; ma avvertiamo che l' Anonimo non parla di cisto-sarcoma maligno, ma di lipoma il quale non suol mai distruggere la matrice su cui si forma; laonde la dottrina è fondata sull' unica osservazione dell' autore ; la quale certamente basterebbe, se non avessimo tutti gli altri casi di cisto-sarcomi senza tale penetrazione, pei quali si deve ricorrere invece alla degenerazione d' un parassita. Ora ammessa questa origine costante, non si

(1) Vedi Nota VI, Oss. 4, 5. 6. — Nota I, Oss. 30.
(2) Lopes Garcia — Vedi Nota I, Oss. 29. — Severi Dom.; vedi Macari Nota II, Oss. 20.
(3) Schreiber — Vedi Nota VI, Oss. 9.

può derogare dalla medesima, perchè il prodotto degenerativo del germe ha invaso in un caso lo speco vertebrale. Egli è bensì vero che anche con questa teoria non spieghiamo le condizioni che hanno favorita la penetrazione, ma non abbiamo neppure il bisogno d'attribuire, per questa, una diversa origine dagli altri casi di parassitismo.

Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire (1) esaminando complessivamente il sesso dei mostri doppi per induzione, senza differenza di sede, aveva tratte due conclusioni: una che il sesso del parassita è generalmente il medesimo di quello dell'autossita; e la seconda che nella specie umana la metà incirca dei casi appartiene al sesso maschile. Burdach (2) confermò ad esuberanza questa seconda proposizione avendo trovato il rapporto fra i maschi e le femmine di 34:14. Più tardi Paul (3) ripeteva quanto aveva detto Isidoro G. Saint-Hilaire applicandolo ai casi di inclusioni nella regione sacrale (4) e niuno ricordò che il fatto da loro annunziato non era in armonia con quanto si sapeva intorno ai mostri doppi simmetrici, cioè la notevole prevalenza del sesso femminino. Più tardi Holmes (5) invertì la stessa proposizione e disse che quasi tutti i casi pubblicati di tumori sacrali, o di feti aderenti alla stessa regione appartengono a femmine. Nè noi nè altri possono verificare se il sesso del parassita sia eguale a quello dell'autossita, ma crediamo che se il medesimo fosse riconoscibile sarebbe non solo generalmente ma costantemente uguale. Possiamo bensì cercare nel maggior numero delle osservazioni raccolte, quale è il sesso dell'autossita ed ecco i risultati.

| | | MASCHI | FEMMINE |
|---|---|---|---|
| Fanciulli con Teratomi | contenenti parti fetali tipiche | 22 | 26 |
| | „ „ „ atipiche | 5 | 12 |
| | costituiti da un cisto-sarcoma | 11 | 21 |
| | | 38 | 59 (6) |

Da queste cifre si può ricavare che il rapporto fra i due sessi, stabilito dagli autori suddetti, almeno per le inclusioni in discorso non era esatto, mentre il nostro ricavato da un numero molto maggiore di casi è assai più in armonia con quello che da molti è stato ottenuto nei mostri doppi. E qui dobbiamo notare

(1) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire — *Des anomalies etc.* Tom. III. Bruxelles 1838, p. 221.
(2) Burdach C. F. — *Trattato di Fisiologia.* Trad. Ital. Tom. I, p. 317. Venezia 1841.
(3) Paul — *Archiv. gén. de Méd.* Paris 1862, Vol. II, p. 287.
(4) Is. Geoffroy Saint-Hilaire — *Des anomalies.* Tom. III. Bruxelles 1838, p. 221.
(5) Holmes T. — *Thérapeutique des maladies chirurgicales des enfants.* Trad. Franc. Paris 1870, p. 2, Nota III, Oss. 27.
(6) Queste cifre non corrispondono al numero dei casi riferiti, perchè in alcuni di essi non si rileva il sesso.

che Molk (1) avendo sommati insieme i tumori parassitari ed i neoplasmi, di cui noi non abbiamo tenuto discorso, ha ottenuta una proporzione più notevole della nostra a favore delle femmine (maschi 15, femmine 44). Questo risultato però ha un valore assai mediocre considerando la piccolezza delle cifre.

Quivi non è il luogo per esporre tutte le dottrine immaginate onde spiegare i mostri parassiti in generale, ma soltanto per riferire quelle ipotesi che furono tentate col fine d'intendere l'origine dei teratomi sacrali. Il primo che s'avvide che le dottrine generali non bastavano pel caso speciale fu H. Meckel (2), il quale per supplire al loro difetto ammise che da prima due embrioni si saldino fra loro coll' osso sacro (*pigopago*), ma in luogo di svilupparsi parallelamente uno di essi si atrofizza. E ciò accade quando i due funicoli ombellicali accidentalmente s'attorcigliano in guisa che uno dei medesimi rimane inceppato nella circolazione da non bastare alla nutrizione del proprio embrione, per cui questi s' impiccolisce, ma non si distrugge completamente, giovandosi del circolo suppletorio fornitogli dall' autossita. Tale ipotesi non ebbe fortuna, poichè non spiega come per l' appunto un solo funicolo venga ristretto, nè come il gemello atrofizzato venga incluso sotto la cute dell' autossita. Schultze (3) per riparare a coteste censure immaginò che la causa occasionale dell' atrofia accada precedentemente alla formazione del funicolo, e sia prodotta dal difetto relativo del vitello d' un embrione, per cui la nutrizione del medesimo diventa insufficiente ; e mentre uno rimpiccolisce l' altro cresce al punto che colla sua estremità caudale sorpassa ed aderisce ai residui del primo.

Nel 1860 Schwarz (4) modificò la dottrina di Schultze trovando troppo arbitraria l' ipotesi del difetto nella vescicola ombellicale, e bastando applicare la teoria di Claudius introdotta per gli *acefali* per rendere ragione dell' atrofia d' un gemello. Esso ricorda che il parassita possede vasi propri in communicazione coll' arteria sacrale media del gemello, ma „ quando il sangue scorre per due centri, la sua direzione nei vasi anastomotici viene determinata dalla pressione maggiore, e così il primo riceve il sangue dal secondo. Questo circolo invertito è però insufficiente, accadendo l' arresto di sviluppo dal lato ove la pressione sanguigna era più debole e la scomparsa dell' apparato centrale „ e quindi tutte le altre conseguenze, in parte rappresentate da metamorfosi retrograda ed in parte dagli arresti di sviluppo. Questa nuova dottrina, esposta sommariamente, ha ricevuta l'approvazione di Braune, e noi lungi dal contraddirla aggiungiamo che essa può servire non solo a spie-

(1) Molk Alf. — *De tumeurs congenitales de l' extrémité inferieure du tronc.* Strasbourg 1868, p. 81.
(2) H. Meckel in Braune. — Op. cit. p. 5. Ci duole di non conoscere la Memoria originale.
(3) Schultze Max. — *Virchow's Archiv.* Bd. VII, s. 497. 1855.
(4) Schwarz — *Beitrag zur Geschichte des foetus in foetu.* Marburg. 1869.

gare il secondo momento del processo cioè l' atrofia, ma può rendere ragione anche del primo, cioè dell' aderenza fra i frutti, ammettendo che l' area vascolare d' un germe toccando dal lato inferiore l' area del secondo germe nel punto corrispondente si siano anastomizzate ed abbiano determinata la fusione degli embrioni e poi sia accaduto quanto dice Schwarz. Finora non è stata tentata alcuna ipotesi per spiegare l' immunità degli animali dai teratomi sacrali.

# SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1ª. Teratoma tagliato verticalmente, rappresentato metà del vero, in cui vi sono molti vani ed alcune cisti, una delle quali sporge dalla sommità *b*. Nel terzo inferiore del tumore havvi una gran cavità *a*, e sul lato destro il bottone carnoso inferiore *c*.

Fig. 2ª. 12 pezzetti ossei, rappresentati colla loro grandezza naturale, congiunti mediante tessuto fibroso.

Fig. 3ª. Vari pezzi cartilaginei congiunti fra loro, in parte disposti in serie, ed in parte costituenti un guscio pertugiato.

Fig. 4ª. Taglio trasversale della parete di una cisti, situata entro il tumore, i di cui contorni sono rappresentati ad un ingrandimento di 70 diametri, e gli elementi anatomici ad un ingrandimento di 280 diam. Dalla superficie interna della parete sporgono papille irregolari, le quali, come pure la superficie suddetta, sono ricoperte da epitelio pavimentoso stratificato *a*, *a*, *a*. Il rimanente della parete è fatto di tessuto connettivo lasso, ricco di esili fibrille, che contiene pacchetti adiposi, disgiunti fra loro *g*, *g*; fasci di muscoli striati, tagliati per trasverso *m*, *m*, e fibre muscolari longitudinali *m'*, *m'*; vasi arteriosi e venosi, ora vuoti, ora pieni di residui sanguigni *a r*, *v*.

Fig. 5ª. Taglio d' una porzione del parenchima del tumore, veduto ad un ingrandimento di 70 diametri, cogli elementi rappresentati ad un ingrandimento di 280. In questo taglio si riconosce che il parenchima è formato da tessuto connettivo in tutti i gradi di sviluppo; il quale contiene tubi col tipo glandolare *g*, *g*; lacune di diversa grandezza, tapezzate da epitelio stratificato *l*, *l*; isole cartilaginee *c*; ed arterie e vene *a*, *v*.

## NOTA I

### Teratomi sacrali con organi fetali.

Oss. 1ª — J. D. — *Gentleman's Magazine* Vol. XVIII, London, Decemb. 1748, pag. 535. — Himly — Geschichte etc. pag. 40.

Fu partorita una fanciulla a Bemister in Inghilterra, dall'estremità del tronco della quale pendeva un tumore fino ai piedi, fluttuante, ricoperto dalla pelle assottigliata. Sulla superficie del tumore sporgeva una mano con cinque dita ed un pollice, ed un piede con cinque dita. Dopo alcuni giorni il tumore si ruppe e si potè vedere il contenuto, il quale era formato da una massa carnosa, che rimontava nella pelvi, fino a metà della cresta iliaca. Nell'interno di questa massa si sentivano delle ossa. Accadde poscia il distacco e lo svuotamento del contenuto, lo che permise la guarigione della parte e dopo due mesi fu veduta la fanciulla in buona salute.

Oss. 2ª — Huxham Giovanni, celebre clinico — (L'osser. appartiene ad Alex. Wills) *Philos. transact.* Tom. 45, pag. 325, N. 487. London 1748.

Fanciullo dal cui sacro e dai glutei pendeva un tumore, grande come un ventricolo di pecora, coperto dalla pelle del fanciullo, la quale era quì assai più ricca di vasi. Il tumore era molle e fluttuante, eccetto che nel mezzo ove era duro. Mediante una puntura, Wills estrasse dal medesimo oltre due litri d'un umore rosso-pallido senza odore; poscia la ferita si cangrenò ed il fanciullo morì dopo 15 giorni di vita.

Esaminato attentamente l'interno del tumore, l'autore trovò alcune articolazioni cartilaginee, e qualche cosa che somigliava alla coda d'una pecora, in continuazione colla punta del cocige; questa coda era lunga due pollici, inviluppata da sostanza carnosa, e coperta da un tessuto grassoso; trovò pure la testa d'un embrione, contenente una sostanza simile al cervello, fornita di bocca, della lingua ad un lato della faccia, e d'un orecchio, senza però che si distinguessero gli occhi ed il naso.

Oss. 3ª — Liesching Christoph. Fridericus — *Tripes Heitersbacensis, cujus primam considerationem historico-dogmaticam.* Tubingae 1755, con Tavole.

§ 34 — « Le due figure aggiunte rappresentano l'arto inferiore soprannumerario di questo individuo, che aveva tre arti inferiori: la prima lo rappresenta dalla parte posteriore, la seconda dalla anteriore. Per la quantità, questo terzo arto è quasi uguale ad uno ordinario, nè per la figura è

da esso dissomigliante. Al disopra havvi un considerevole tumore *ab*, avente una solcatura nel mezzo della parete superiore ed un rudimento di natiche. Quanto alla posizione la parte posteriore, Fig. 1ª *a*, si distende fino alla spina, e la parte anteriore, Fig. 2ª *a*, fino alla regione inguinale ed iliaca. Non vi si sente tessuto muscoloso, od almeno esso non è considerevole, ed appajono solo gli integumenti comuni, uguali da ogni parte e solcati da molti vasi. Il tumore è qua e là assai molle al tatto, e così mobile che ad ogni successiva respirazione corrisponde una mutazione del medesimo, ed all' atto del pianto si gonfia nel massimo grado. Il terzo arto è attaccato in mezzo a questo tumore, ma è mobile. Nella parte posteriore del femore v' è una depressione, e nella anteriore una protuberanza, sollevata a modo di verruca. La fanciulla non può distendere, per la resistenza delle parti molli contratte, la parte inferiore dell'arto, che è retratta verso il femore. L'articolazione per altro è mobile. L' estremità del piede ha un dito solo, il grosso; ed al posto delle altre dita ha un lobo carnoso sospeso. Tutte le altre parti sono nella loro costituzione affatto normali. »

Oss. 4ª —Wagner' s. — *Fränkische Sammlung* Bd. II, pag. 343; Bd. V, pag. 195. Nürinbg. 1757-60. — Meckel. — *Pathol. Anat.* Bd. II, pag. 64.

Una fanciulla che visse fino all' età di un $\frac{1}{2}$ anno aveva al perineo un grosso tumore, che spingeva in avanti l'ano. Nella parte superiore del tumore sporgeva un braccio, che finiva con due dita e nella parte inferiore sporgevano due eminenze vegetanti. All' autopsia si riconobbe che il braccio soprannumerario (meno la mano) aveva tutte le ossa, ma molto deformate, e che era privo di muscoli. Il tumore fu estratto facilmente dalla cavità pelvica, non avendo solide aderenze, e conteneva alcune masse cartilaginose ed ossee, fra cui vi erano alcune cavità riempite di gelatina.

Oss. 5ª — Guyon (Chirurgo a Carpentras) — *Mém. de l'Acad. de Paris* Ann. 1771. Hist. p. 38. M. De Lassone fece la comunicazione all'Accademia.

Feto a termine nato-morto, dai lombi del quale discendeva un tumore, contenente una testa, le ossa della pelvi, un osso della coscia ed altre ossa informi; le ben conformate avevano le dimensioni di quelle dei feti di 4 mesi.

Oss. 6ª — Simmons — *Med. facts and observ.* London 1800, Vol. VIII, pag. 1-15. — *Med. Chir. transact.* London 1841, Ser. II, Vol. 24, pag. 237.

Una fanciulla aveva un tumore all' estremità della colonna vertebrale, grande quanto il suo corpo. Al tatto si distinguevano in esso ossa simili a quelle della pelvi, ed all' esterno si vedevano due piccoli piedi. In seguito all' ulcerazione del tumore il fanciullo morì nel secondo anno di vita.

Il tumore era congiunto colla punta del cocige e possedeva arterie e nervi che venivano dal tronco dell'autossita; il quale aveva la cavità ventrale completamente separata dal primo. Il contenuto del tumore era formato da ossa pelviche, dall' intestino, da grasso, da due tibie, da una mano deforme, da un piede, e da ossa senza tipo.

Oss. 7ª — Wohlfart K. — *Asclepeion* (Allgem. Med. Chirurg. Wochenblatt). Berlin 1811, N. 47, p. 745.

Nacque a termine un fanciullo in Hanau con un tumore voluminoso al perineo, che aveva spinto in avanti l' ano ed in dietro il cocige. Il tumore era ovunque fluttuante eccetto in un punto ove era molto duro. Nell' interno del tumore si trovò un sacco contenente un corpo carnoso ricoperto dalla pelle e di peli, composto di muscoli, cartilagini, ossa, legamenti, ed in cui distinguevasi una testa incompletamente sviluppata. Questa testa era ricoperta da sostanza appicaticcia e caseosa, nuotava in un liquido giallastro e torbido ed era congiunta solo in un punto col suo involucro, mediante vasi e tessuto connettivo legamentoso.

Oss. 8ª — Kubitz — Prochasca: *Med. Jahrb. des österreich. Staates.* Wien 1814. Bd. II, p. 83.

Una fanciulla nata nel 1796 in Ungheria aveva all' estremità del tronco un tumore ovoide, il

quale rassomigliava ad un sacco da piedi formato dalla cute, in cui erano nascosti due arti inferiori. Nella sua superficie anteriore sotto il pube eravi la vulva e dietro questa l'ano. Esso conteneva cinque libbre d'acqua, che scolarono durante il parto. Esaminandolo uscì fuori una massa fornita d'innumerevoli cisti e ricoperta da un sottile strato simile alla placenta, il quale si trovava nel fondo del sacco, ed in cui non esisteva alcun frammento delle mani e dei piedi, sebbene vi fossero veri pezzi d'osso.

Oss. 9ª — Fattori Santo Prof. d'Anatomia in Pavia — *Di feti che racchiudono feti.* Pavia 1815 in foglio, con 4 bellissime tavole.

Nel territorio Modenese una contadina andò a marito di 31 anni, dopo 5 mesi restò gravida ed a termine partorì una bambina che all'età d'un mese morì. In capo ad un anno dal 1° parto la sposa restò nuovamente gravida e nel settimo mese abortì il feto, di cui parleremo, senza verun accidente. La donna durante questa gravidanza non soffrì difetto d'appetito, nè vomiti, nè difficoltà di respiro, nè dolori di capo etc., solamente le dolevano i lombi e le si gonfiavano le gambe e i piedi; non ebbe passioni d'animo, non fu turbata da sonni funesti, non faticò violentemente e non fu percossa. Il feto abortito presentava una grossa borsa che dal tronco pendeva fra le coscie, che aveva spinto l'ano all'innanzi avvicinandolo alle parti sessuali femminili; in oltre il ventre era un po' tumido. Fatta una breve incisione al bassoventre e sulla borsa pendente, ed avendo rinvenuto in ambedue i luoghi rudimenti fetali, sospese allora l'autore le indagini per compiere un esame più attento e più comodo in Pavia ove trasportò il feto; ed in seguito pubblicò fedelissime figure colla relativa spiegazione, ma senza accompagnarle dell'opportuna descrizione; perchè le tavole, secondo il medesimo, meglio del discorso danno a vedere le singolarità di questo mostro.

Dalle Tavole e dalla relativa spiegazione si rileva che nella parte inferiore dell'addome eravi un sacco chiuso, composto di due membrane facilmente separabili, piegato alquanto a destra ed ivi aderente al peritoneo ed all'uretere destro del feto; l'estremità inferiore dell'uretere era scomparsa e non rimaneva vestigio del suo aprirsi in vescica. Il rene del medesimo lato era enorme in grossezza e conteneva del pus. Il sacco aderiva in oltre alla faccia posteriore dell'utero e alle trombe faloppiane, parti tutte che erano state tratte in alto per l'aumentarsi del sacco medesimo. Entro di esso eravi una massa formata da lobi placentari, connessa mediante fimbrie all'amnion, dalla quale massa partivano due vasi, che si perdevano entro un piccolo sacco membranoso, stimato pel peritoneo, aderente alla massa placentaria. Nella cavità di questo secondo sacco eravi un globo che fu sospettato il fegato, in cui penetrava uno dei due vasi, e perciò ritenuto per la vena ombellicale. In essa cavità trovavasi pure un'ansa intestinale cieca all'estremità, aderente al peritoneo e fornita d'un sottile mesenterio. Esternamente al sacco peritoneale ed a destra del medesimo si vedeva un corpo molle, allungato, informe, ricoperto da un tessuto simile alla cute, racchiudente piccoli corpiccioli ossei. Verso la sommità di questo corpo esciva un piede fornito d'un sol dito, ed alla estremità opposta sporgeva la porzione inferiore d'una gamba, col proprio piede fornito di cinque dita e queste con indizio di unghie.

Esaminata poscia la borsa pendente fra le gambe l'autore trovò le pareti somiglianti al sacco superiore, entro le quali era parimenti contenuta una massa placentare, dal cui lato destro sporgeva un corpo sferico coperto dalla cute, il quale superiormente emetteva un prolungamento che innalzandosi presentava a destra un'appendice, con andamento irregolare, contenente un nucleo osseo e terminando con quattro informi digitazioni (nella Figura risulta l'aspetto d'un piede). Lo stesso prolungamento emetteva a sinistra due gambe coi rispettivi piedi. Sotto la massa placentare eravi una lunga porzione d'intestino, con due appendici fra loro anastomizzate, ed altre parti molli ed ossee, i di cui caratteri rimanevano dubbi.

Oss. 10ª — Naudin — *Journal gén. de Méd.* Paris 1816. Tom. 55, pag. 342.

Fu estratto con difficoltà dall'utero materno un fanciullo di 7 mesi e mezzo, che morì pochi istanti dopo. Esso aveva all'estremità inferiore del tronco un tumore, lungo sette pollici con una circonferenza di tredici. Questo era diviso in due metà mediante una linea circolare: la metà su-

periore, ricoperta dalla pelle, era situata posteriormente all'orificio dell'ano; la metà inferiore era inviluppata da una sottile membrana cellulare e presentava anteriormente una massa carnosa. Dal lato sinistro del tumore sporgeva un piede ed una mano ben conformati e più in basso si trovava un secondo piede fornito di tre dita, ed inoltre tre dita della mano. Le ossa appartenenti alle estremità erano ancora allo stato cartilagineo. Il tumore nasceva dalla piccola pelvi, aveva oltrepassato il perineo e la pelle che lo ricopriva. Conteneva inoltre vasi, fibre muscolari, e cartilagini.

Oss. 11ª — Wedemeyer — *Journ. für Chirurg. und Augenheilkunde*, Tom. IX, pag. 114 — Vedi *Bullett. des Sc. Méd.* de Férussac. Paris 1827, Tom. XII, pag. 6.

Feto maschio di 7 mesi, nato-morto, con un tumore in corrispondenza del perineo, che conteneva un tessuto, paragonato dall'autore alla placenta; il quale mediante vasi e filamenti si congiungeva con un secondo feto di 4 o 5 mesi. Questo feto mostrava un alto grado di putrefazione, tuttavia erano riconoscibili la testa, la faccia, il cervello. Inoltre fu trovato nel tumore un osso sacro, vertebre, rudimenti viscerali, giacenti in una massa carnosa, macerata. Il tumore non comunicava nè col canal vertebrale, nè colla cavità addominale del primo feto; questi poi aveva atresia dell'ano, e l'intestino retto chiuso a cul di sacco.

Oss. 12ª — Olivier et Capuron — *Archives gén. de Medicine* 1827. Tom. XV, p. 548. Obs. 14.

Una fanciulla, morta poco dopo la nascita, aveva all'estremità inferiore del tronco un tumore ovoide, grande come la testa del feto, ricoperto dalla pelle sottile e lacerata nel momento della nascita. Il tumore s'estendeva a tutta la parte posteriore della pelvi ed era separato dalla cavità pelvica mediante un lasso strato cellulo-fibroso. Invece aderiva tenacemente al cocige per mezzo d'un fascio fibroso, entro il quale scorrevano arterie notevoli, fra cui l'arteria sacrale media. Non fu trovato alcun nervo. La massa del tumore era rosso-bruna, senza tessitura, ricoperta da una membrana sierosa. Essa conteneva molti frammenti di cartilagini e d'osso, di cui uno assomigliava all'etmoide ed un altro ad una falange. Si trovò in oltre un intestino crasso rudimentale, delle cisti, ed una massa che fu creduta placentale.

Oss. 13ª — Mayer — *Grafe's und Walters's Journal* 1827. Bd. X, pag. 88.

Un fanciullo gemello, figlio di madre sana, aveva un tumore al sacro, il quale si lacerò nel travaglio del parto lasciando fluire siero sanguinolento, in seguito di che il feto morì in breve. Il tumore era lungo 7 pollici e mezzo, largo 5 e prendeva origine fra l'ano ed il sacro. Esso era diviso in due compartimenti: l'uno inferiore formato dalla cisti, che s'era aperta e poscia avvizzita; l'altro superiore contenente una massa, che aveva l'aspetto di sarcoma. Un nervo molto sottile partiva dalla coda di cavallo e penetrava in questo compartimento, il quale conteneva inoltre degl'intestini col loro mesenterio, cellule ganglionari, nervi, vasi ed ossa ricoperte dal periostio, molto simili alle vertebre. Il tumore s'innalzava nella cavità pelvica fra il sacro e l'intestino retto; e l'arteria sacrale media molto ingrossata penetrava immediatamente nel tumore.

Oss. 14ª — Jacob Arturo — *Dublin Hospital reports.* Tom. IV, pag. 571. 1827.

Un giovane aveva fino dalla nascita un tumore grosso quanto un pugno, congiunto fortemente all'estremità inferiore dell'osso sacro. Dal lato superiore della convessità eravi un'apertura della larghezza d'un dito, da cui usciva un corpo in parte resistente. Il giovane fu operato con buon successo. Questo corpo era simile al dito grosso del piede. Le connessioni ossee col corpo materno furono tolte mediante l'operazione.

Oss. 15ª — Himly — *Beiträge zur Anatomie und Physiologie.* Lieferung II, pag. 53. Hannover 1831.

Una fanciulla dell'età di 25 settimane fu portata all'Ospitale di Gottinga in causa d'un tumore sacrale, che cresceva rapidamente ed aveva raggiunto il volume della testa d'un feto. Questo

tumore era bernocoluto, ricoperto dalla pelle bluastra e lucente; trasparente inferiormente, solido superiormente. Fatta una puntura nella parte più declive uscì un liquido trasparente come l'acqua, ma la cavità tornò a poco a poco a riempirsi. Le punture furono replicate più volte, ciò che risvegliò un processo suppurativo che estinse l'inferma.

All'autopsia si trovò un tumore piriforme della grossezza d'un ovo di piccione, che, penetrando per l'incisura ischiatica destra, aveva spostato in avanti l'utero, di lato il retto e giungeva fino alla divisione dell'aorta in iliache primitive: questo tumore aderiva mediante lasso tessuto connettivo alle parti vicine.

Aperto il tumore esterno si trovò spina bifida nelle due ultime vertebre lombari e nelle sacrali, senza che fosse scoperta la midolla spinale, la quale però mancava della coda equina. Il canale vertebrale finiva con un anello cartilagineo, a cui s'inseriva una membrana fibrosa, che serviva d'inviluppo al tumore suddetto. E questo era formato da numerose cisti di diversa grandezza, in una delle quali eravi un dente molare senza radici, eccetto che in una parte, in cui il tumore aveva l'aspetto sarcomatoso con focolai suppurativi, e con frammenti ossei senza forma determinata. Dallo stesso anello cartilagineo partiva un piccolo tumore che penetrava a destra nella piccola pelvi, e conteneva resti fetali, che avevano grande analogia colle ossa della testa.

Oss. 16ª — Charvet Prof. a Grenoble — *Sur la monstruosité par inclusion chez les animaux.* Archiv. gén. de méd. Ser. III, T. III, p. 265. Paris 1838.

Una neonata (specie umana) aveva un tumore sacrale voluminoso, alquanto a destra, ricoperto dalla pelle, formato da tessuto spugnoso, vascolare, in cui erano collocati una mano (sinistra), un'omoplata, porzioni della pelvi, ed alcuni frammenti cartilaginei. Vi erano inoltre due cisti sierose, una delle quali era prodotta da un prolungamento peritoneale dell'autossita.

Oss. 17ª — Schaumann — *Dissert. inauguralis de foetu in foetu.* Berolini 1839.

Una femmina matura, nata morta, aveva il corpo gonfio per ascite e per la presenza d'un gran sacco dietro il peritoneo contenente un feto. Questo sacco era in rapporto mediante cisti con un tumore che aveva sede nella natica destra e s'estendeva al perineo, il quale conteneva un secondo feto, meglio sviluppato del precedente; il tumore si congiungeva mediante un osso alla quarta vertebra sacrale e mediante un legamento alla quinta vertebra dell'autossita. Non si trovò comunicazione fra il tumore e l'arteria sacrale media.

Oss. 18ª — Fleischmann F. L. — *Der foetus im foetus.* Norimbergue 1841, pag. 25.

Una fanciulla aveva all'estremità della colonna vertebrale un tumore in gran parte solido, non dissimile al tronco d'un parassita, da cui sporgevano libere le estremità. Nelle ricerche ulteriori si trovò inoltre un sacco, contenente gl'intestini tenui con meconio, i quali non comunicavano coll'intestino dell'autossita, il di cui involucro sembrava un processo del *mesoretto.* Oltre di ciò il tumore conteneva tre cisti, (una delle quali era piena d'una sostanza simile alla steatomatosa) e si inalzava fra il retto ed il sacro nella cavità pelvica. Esso era nutrito dai rami dell'arteria ischiatica, ed innervato dal gluteo inferiore.

Comprimendo il tumore nella regione sacrale il fanciullo s'agitava, e divenne anche convulsionario quando un chirurgo tentò la legatura, per cui dovè desistere. Il fanciullo morì di 9 giorni.

Braune (l. cit. p. 28) ritiene che ad onta del silenzio dell'autore vi fosse una connessione fra il tumore ed il canale spinale e che una delle cisti rammentate fosse un sacco idrorachitico.

Oss. 19ª — Otto — *Ueberzähliger Finger von Steisse eines Mädchens.* — Monstrorum sexcent. descriptio anatom. Breslau 1841, n. 415.

Una fanciulla di tre mesi, già robusta e ben formata, principiò a dolersi giacendo sul sacro. Otto osservava nell'osso cocigeo sotto l'orificio dell'ano un dito sopranumerario il quale non giaceva precisamente sulla linea mediana ma alquanto a destra e diretto in guisa come se la

fanciulla volesse grattarsi l' ano o la vulva. Esso nasceva da un tumore rotondo (lipomatoso); e la pelle che copriva il dito formava mediante una piega, un margine libero alla sua base, a guisa d' un prepuzio. Il dito era lungo 1 $^1/_2$'', formato di tre falangi, aveva un' unghia ed era movibile soltanto passivamente. Dal lato sinistro della base del dito si apriva un canale che separava muco, ed in cui si poteva penetrare con una sottile sonda. Il dito fu poscia col tumore estirpato dal Dott. Rothe; il quale trovò il canale già ricordato che andava verso l' interno ed apparentemente verso l'intestino crasso. Il dito era senza muscoli e tendini, e la prima falange mostrava il suo attacco fibroso che aveva avuto col cocige. Il residuo del canale si mostrava tapezzato da una mucosa ed il tumore era formato da pretto grasso.

Oss. 20ª — Blizard — *Méd. Chir. transact.* London 1841, Vol. XXIV, p. 235.

Una fanciulla di due anni aveva un tumore congenito al sacro, che giungeva quasi fino ai piedi. Non riscontrandosi alcuna comunicazione colla cavità addominale e col canal spinale, la fanciulla fu operata, ma il chirurgo rimase sorpreso nell' eseguire l' estirpazione d' incidere un intestino pieno di meconio, e temette d'aver tagliato il *retto*. La fanciulla guarì di prima intenzione: morì poi a 13 anni.

Il tumore aveva la lunghezza di sette pollici, la maggior circonferenza di undici. La pelle che lo ricopriva era divisa profondamente mediante fessure, fra le quali talvolta assumeva la forma di dita. Il pezzo intestinale aveva la lunghezza di 3 pollici e mezzo, fornito del processo vermiforme, e somigliava all' intestino crasso. Il tessuto cellulare formava la parte principale del tumore. Oltre di ciò fu trovato un osso senza forma determinata. Il tumore è conservato nel Museo del R. Collegio dei Chirurghi di Londra.

Oss. 21ª — Pacini Luigi di Lucca — *Ragguaglio intorno ad un mostro umano.* Annal. univ. di Med. V. 106, p. 457. Milano 1843 (con figura).

Nel ducato di Lucca una donna di 38 anni, madre di due figli, partorì nel 1843 una bambina mostruosa, che morì poco dopo la nascita. Questa bambina era in generale ben conformata, ma presentava un addome convesso per la presenza nell' interno d' un tumore bernocoluto, che si estendeva alla regione epigastrica, e dal perineo pendevano due prominenze in forma di due natiche, l' una superiore l' altra inferiore. Dalla prima di queste prominenze vedevasi nascere un membro addominale cortissimo, composto di coscia, di gamba e di piede; dalla seconda non sorgeva alcuna appendice analoga, ma comprimendola sentivasi nella profondità un corpo duro da far prevedere che ivi fosse nascosto l' arto, e dove avrebbe dovuto sorgere si vedeva in quella vece un cordoncino lungo sei linee diviso in tre parti fra sè articolate, che non contenevano nè cartilagine, nè osso. Dal lato sinistro di queste prominenze erano attaccati parimenti al perineo i residui d' un corpo frangiato, lacerato dalla levatrice che conteneva sangue.

Inciso l' addome ed il tumore contenuto, l'A. trovò questo formato esternamente da una parete cistica, costituita da tre strati: uno esterno sieroso, che ritenne peritoneale, uno medio con fibre che andavano in ogni direzione, che giudicò muscolare, ed uno interno bianco-roseo che sospettò mucoso. Questa cisti conteneva tanti lobi e lobuli, in numero maggiore di venti, simili ai cotiledoni della placenta dei ruminanti, fra i quali si vedevano tante piccole cisti piene d' umor giallo limpidissimo. Questi lobi aderivano per soffice tessuto cellulare alla faccia posteriore della cisti; e questa nasceva dalla faccia anteriore dell' osso sacro a cui aderiva. Tagliando poi il pube si accorse che la suddetta cisti si prolungava restringendosi a guisa di collo lungo la pelvi fino al perineo e che conteneva un osso coxale. Passò poscia a sezionare il tumore esteriore superiore attaccato al perineo col relativo arto e rinvenne un ileo, un femore, una tibia senza fibola, un calcagno ed un astragalo irregolarissimo, mentre le altre ossa del piede erano cartilaginee e rudimentali; notò inoltre che tutte queste parti erano unite per vincoli legamentosi, ricoperte dal periostio e dalla cute, ma mancavano di muscoli, di vasi e di nervi. Notomizzato l' altro tumore esteriore, verificò che conteneva nascosti il femore e la tibia senza fibola, però queste ossa, ricoperte dal periostio, mancavano fra loro di vincolo e di muscoli che le ricoprissero, ma invece erano circondate da molto adipe. Per compiere il membro inoltre mancava l' osso coxale ed il piede.

Per spiegare cotesta forma di parasitismo l'autore trova probabile la supposizione che sia avvenuta la compenetrazione di due germi, che l'incluso sia rimasto dentro qualche tempo la cisti fetale rinvenuta nell'addome del feto ceppo, da cui espulso, sarà indi sceso nel perineo per il prolungamento cistico tuttora esistente nella pelvi, in cui fu rinvenuto un ileo; tuttavolta non sa rendersi ragione del modo con cui il parassita poteva nutrirsi non essendo stato rinvenuto il funicolo, nè come possa essere stato cacciato fuori dalla cisti.

Oss. 22ª — Pitha — *Prager Vierteljahrsschrift* 1850, s. 74. — Ammon — *Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen.* Berlin 1840, s. 139, Taf. 34, f. 2.

Anna Przenosyl di Boemia nacque con un piccolo tumore sul sacro, che poscia crebbe e nel terzo anno di vita si ruppe ed apparve un moncone di gamba deforme. Dopo 17 anni Pitha amputò l'arto sopranumerario, che era formato da una sostanza grassosa con molti vasi, da una tibia, e da due peroni.

Oss. 23ª — Dickson — *Med. Times und Gazette* 1850, p. 81. — *Gaz. Lombarda.* S. 3, t. 1, p. 308.

Femmina a termine con tumore sacrale diviso in due sacchi: uno contiene siero, l'altro un braccio con le sue articolazioni, una mano con quattro dita, un piede, un'altra mano mal conformata, un arto inferiore, molte circonvoluzioni intestinali, tutto ciò mescolato senza ordine.

Oss. 24ª — Porta Prof. Luigi — Caso singolere di vertebre sopranumerarie articolate coll'osso sacro. Mem. dell'Istituto Lombardo 1852, V. III, p. 429 (con due tavole).

Una giovine contadina di 21 anni fra il cocige, l'orificio dell'ano e le tuberosità ischiatiche presentava un tumore emisferico fin dalla nascita, che aveva raggiunto l'altezza di sette pollici e la circonferenza di 20. Questo tumore era coperto dalla pelle e composto di due parti: primieramente da un gran osso mobile, di forma triangolare, coll'apice sporgente ed inoltre da tessuto molle che aveva i caratteri del lipoma.

Considerando la grande mobilità dell'osso anomalo e la mancanza di fenomeni che indicassero un rapporto colla coda equina, o cogli organi della pelvi; l'autore praticò l'escisione del tumore, disarticolando l'osso suddetto dai suoi attacchi. Passati cinque giorni dall'operazione senza particolari accidenti, la giovane improvvisamente fu assalita da pleurite destra, di cui rimase vittima in ottava giornata.

L'esame anatomico del tumore, mostrò che era desso costituito da un osso principale, avviluppato da una massa di grasso, il quale osso aveva la forma d'una gran vertebra triangolare, con un anello gigantesco, terminato da una lunga apofisi spinosa, il di cui corpo però era irregolare e formato di due pezzi fusi insieme. Questa vertebra si congiungeva non simetricamente col sacro, ma mediante una branca anulare, in cui erano scolpite due faccette, rivestite di cartilagine, che s'articolavano cogli orli appianati della doccia sacrale vicino alla punta e tenute in posto da fasci legamentosi. Nel tumore si scoprirono in mezzo all'adipe tre altre ossa minori, irregolari, le quali parevano una ripetizione dei processi formanti la base dell'osso maggiore, e tutte queste ossa stavano unite fra loro mediante fasci legamentosi.

Lo scheletro della giovane era normale; nella pelvi però l'osso innominato sinistro appariva alquanto più piccolo del destro, dove chè il diametro antero-posteriore dello stretto inferiore cresceva 12 linee; l'osso sacro aveva la lunghezza di 5 pollici, era quasi retto e composto di sei pezzi, mentre il cocige si mostrava atrofico e formato di due soli pezzi, articolati fra loro lateralmente.

Considerando che in tutto lo scheletro soltanto il cocige era piccolo ed atrofico e che la catena degli ossi anomali si articolava poco sopra al cocige, l'autore è condotto ad ammettere che il sacro nella sua punta si biforcava terminando con due cocigi: uno minore, in due pezzi, al sito naturale, l'altro colossale di 4 pezzi distaccati e deformi al di dietro del primo, come spuntano denti e dita sopranumerarie accanto alle normali.

Oss. 25ª — Laugier — *Archiv. génér. de Med.*, Ser. V, Tom. 5, p. 750. Paris 1855.

Fanciulla di 11 mesi con tumore peduncolato aderente alla regione sacrale. Il tumore fu esciso con esito felice; esaminatolo si trovò costituito da tessuto lipomatoso e, vicino al luogo d'inserzione, da molte cisti, grandi come una nocciola, aderenti fra loro, contenenti sostanza simile a quella delle lupie (cellule epiteliali, e grasso), una delle quali offriva ancora dei peli. Il tumore conteneva infine frammenti ossei rappresentanti porzioni di vertebre, col relativo arco costale, ed una testa assai deforme.

Oss. 26ª — SCHUH FRZ. — *Wiener medic. Wochenschr.* 1855, N. 51.

Una fanciulla avendo un tumore, che dall'ultima vertebra lombare s'estendeva fino all'ano, e che s'accresceva notabilmente, fu operata all'età di 9 anni. Sulla superficie del tumore eravi un'ulcera, da cui sporgeva un corpo simile ad una lingua, il quale più tardi si vide formato da tessuto connettivo ricoperto da uno strato epiteliale, privo di muscoli. L'inserzione del tumore era fatta da un grosso cordone fibroso che s'attaccava nel mezzo del sacro e da un legamento osseo, grosso come un dito, che penetrava ad angolo retto nello speco sacrale. La ferita guarì dopo sei mesi. Nell'interno del tumore giacevano pezzi d'intestino con villi manifesti, di cui uno sporgeva dall'ulcera sù ricordata; oltre di ciò vi erano nervi senza alcun ordine, ossa senza forma, grasso e tessuto connettivo.

Oss. 27ª — GELLER G. — *Descriptio tumoris cocygei foetus rudimenta continentis, qui in clinico chirurgico Bonnensi feliciter est extirpatus.* Bonnae 1856. — WEBER C. O., *Virchow's Archiv.* Bd. VI, s. 520. Berlin 1853.

Un fanciullo portava sulla superficie esterna del sacro un tumore grande quanto un arancio, ricoperto dalla pelle, che aveva su d'un lato due dita, provedute d'unghie. Il tumore cresceva e la pelle principiò a mortificarsi, sicchè Wutzer, otto settimane dopo la nascita del fanciullo, intraprese l'estirpazione del tumore medesimo. Nel compiere l'operazione tagliò un osso su cui poggiavano le dita, e di cui una metà era collegata col sacro, mediante una articolazione, e questa non fu tolta; nulladimeno la guarigione avvenne dopo cinque settimane. Il tumore aveva i caratteri d'un lipoma contenente resti fetali ed una cisti contenente paralbumina.

Oss. 28ª — JOSEPH — *Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländ. Cultur* 1857, p. 151. — BRAUNE W. *Die doppelbildungen* 1862, s. 26.

Un figlio d'un mercante di Breslavia, dell'età di 17 anni, aveva un tumore nella regione sacrale e coccigea, soffriva d'incontinenza delle feci e delle urine, ed aveva una nutrizione insufficiente agli arti inferiori con senso di stanchezza ai piedi. Il tumore era appianato lungo e largo 12 cent. e grosso 6, ricoperto dalla pelle, con una cicatrice in alto. Esso non aveva confini distinti, era di consistenza soda, e col tatto s'avvertiva profondamente un osso. L'infermo raccontava che il tumore nei primi tempi si era ulcerato ed aveva espulso frammenti ossei e cartilaginei.

Middeldorpf fece la diagnosi di *Criptodidimo* e si decise per l'operazione, in seguito della quale vide che l'estremità superiore dell'osso era circondata da grasso e collegata col processo spurio superiore dell'osso sacro, mediante un breve cordone di tessuto connettivo. Dopo cinque settimane l'ammalato era guarito.

Il tumore era formato da tessuto lipomatoso, che senza limiti si continuava col vicino panicolo adiposo. L'osso giaceva libero, aveva la normale tessitura col relativo periostio, e somigliava alla clavicola destra d'un ragazzo di 3 anni e mezzo, di cui l'estremità acromiale era collegata col sacro mediante il cordone tendineo suddetto, e l'estremità sternale giaceva libera nel tessuto grassoso.

Oss. 29ª — GARCIA LOPES — *El Siglo mèd.* Febr. 1857, p. 163.

Un fanciullo ben conformato aveva al sacro un tumore peduncolato e fluttuante, ricoperto dalla pelle, il quale conteneva un corpo mobile, solido, doloroso al tatto. Ritenuto per una cisti fu legato: il peduncolo si avvizzì ed una parte del tumore si mortificò; lo che dette luogo, alcuni giorni dopo, alla perdita del fluido sieroso contenuto, ed alla caduta del tumore. Questo conteneva

inoltre un feto incompleto, rinchiuso in una membrana simile ad una sierosa, il quale era costituito dalla regione pubica e glutea, dagli organi sessuali e dalle due estremità inferiori, formate completamente. Nulla fu trovato della metà superiore del feto.

L'operazione era riuscita innocua e prometteva una rapida guarigione, quando 10 giorni dopo, la madre del fanciullo avvertì che l'urina usciva dalla ferita; l'A. riscontrò invece un fluido chiaro, senza odore che usciva a goccie, la di cui quantità s'accresceva colle grida e cogli sforzi del fanciullo medesimo. La sondatura per entrare nello speco vertebrale riescì difficile e fu solo permesso l'adoperare un crine di cavallo, il quale per due volte dovette subito esser levato, perchè produceva eclampsia. Dopo varii tentativi per obliterare il canale, esso apparentemente si chiuse, ma il fluido si raccolse sotto alla pelle e si formò un tumore grosso come una noce, che poscia si ruppe. La compressione principiò a rendere il fanciullo inquieto e suscitò tremori mortali, in guisa che la salute peggiorò rapidamente ed il fanciullo morì dopo sei settimane dall'operazione. L'autopsia non fu fatta; ma niuno dubitò trattarsi di spina bifida complicata con un teratoma.

Oss. 30ª — Virchow R. — *Monatsschrift für Geburtshülfe.* Bd. IX, s. 259. Berlin 1857.

Nacque morta una fanciulla con un tumore all'estremità inferiore della colonna vertebrale. Questo tumore ricoperto dalla pelle era grosso quanto la testa d'un fanciullo di due anni, ed aveva spinto in avanti l'ano e la vulva. Un peduncolo l'inseriva all'estremità inferiore del sacro, le di cui vertebre superiori erano chiuse, dove che le inferiori presentavano una larga apertura, che dava passaggio alla dura madre, la quale si continuava nella circonferenza del tumore. Anche alcuni fili nervosi della coda equina e specialmente il filo terminale andavano sulla superficie del medesimo. La massa del tumore si componeva di diversi elementi. Da una parte si trovavano numerose cisti, dall'altra una sostanza midollare bitorzollata, somigliante alla superficie del cervello d'un fanciullo neonato, in cui non si trovarono nè fasci nervosi, nè gangli; per contrario un tessuto in cui erano disposti nuclei e cellule di diversa grandezza, simili a quelli che si trovano negli strati superficiali della sostanza grigia del cervelletto. Si trovarono pure frammenti cartilaginei ed ossei disseminati nel tumore; i quali ultimi, non contenevano come al solito, midolla rossa, ma una massa fibrosa, analoga a quella che si osserva nell'ossificazione precoce del periostio. In altre parti del tumore vi erano piccole cisti, piene d'un liquido chiaro, alcune delle quali avevano pareti grosse, vasi sanguigni, macchie biancastre e peli nella superficie interna.

Oss. 31ª — Virchow R. — *Monatsschrift für Geburtskunde.* Bd. IX, s. 262. Berlin 1857.

Un fanciullo nato-morto, aveva nella regione sacrale un tumore lobato, grande quanto una testa di feto, che conteneva anse intestinali ed un piede. Il tumore era aderente all'estremità del cocige, dal lato superficiale conteneva il piede suddetto con due dita grosse, e nell'interno le anse intestinali, le quali erano cieche, simili all'intestino crasso e senza comunicazione con quelle del fanciullo. Il tumore è conservato nel Museo Patologico di Berlino.

Virchow ricorda un altro caso analogo, in cui nei glutei trovò un anello pelvico accessorio con muscoli.

Oss. 32ª — Lotzbeck C. — *Die angebornen Geschwulste der hinteren Kreuzbeingegend.* München 1858, p. 34.

Una fanciulla di 6 mesi aveva un tumore sacrale, il quale, ad onta che avesse suppurato, diveniva sempre più grosso, per cui fu portato alla Clinica di Bruns. Il tumore si estendeva dall'apertura anale fino alla quarta vertebra sacrale e lateralmente sulle natiche. Esso era distinto in due parti: una piana e soda giaceva sul sacro, l'altra grossa come una mela *borsdorfer* formava una sporgenza rotonda, ricoperta dalla pelle, fortemente iniettata: la prima parte era quasi normale, la seconda fluttuante, però non si modificava colla pressione. Decisa l'operazione, fu tagliata la pelle e vennero estratte cisti gelatinose, ma alcune rimasero per la loro tenace adesione colla porzione profonda del tumore, la quale alla sua volta così fortemente aderiva al sacro, che per

estirparla si staccò una parte del secondo sotto forma d' uno strato cartilagineo. Grave fu l'emorragia e l'abbattimento successivo, e sei giorni dopo l'operazione sopraggiunsero delle convulsioni, che si ripeterono. Ma tutto fu superato ed avvenne la guarigione.

La parte del tumore, che era stata tolta insieme ad uno strato dell' osso sacro aveva i caratteri d'un fibroide con pezzi cartilaginei in connessione fra loro, contenente piccole cisti tapezzate da epitelio piatto ed alcune con epitelio cilindrico fornite di glandole e riempite d'una sostanza analoga al meconio. Fra le cisti giaceva un piccolo omero colla epifisi e periostio ricco di vasi.

Oss. 33ª — Reiner Michael — *Wiener medic. Wochenschr.* 1858. N. 31, 32, 33.

Un feto presentava un tumore peduncolato al cocige d'una lunghezza considerevole, il quale conteneva le seguenti porzioni fetali: la vescica cefalica, senza cartilagini ed ossa e senza escavazioni ed eminenze per gli organi dei sensi, solo la regione nasale era marcata da un piccolo rialzo della grossezza d'una lente. Il collo, l'organo della fonazione, le estremità superiori mancavano completamente. Il petto e la cavità addominale non contenevano visceri. Il cordone ombellicale era rappresentato da una semplice membrana; niuna traccia della placenta. In luogo delle estremità inferiori, non si riscontrava che una vescicola liscia e fusiforme, che si continuava col tronco ed aveva alla sua estremità opposta un piede deformato.

Il tumore cresceva di giorno in giorno, mentre il fanciullo deperiva; fu posta una legatura attorno al peduncolo, che venne rinserrata maggiormente ogni giorno. Il tumore ben presto divenne bleu e cadde dopo cinque giorni. La piaga guarì dopo 15 giorni.

Oss. 34ª — Luschka — *Virchow's Archiv.* Berlin 1858. Bd. XIII, s. 3.

Un fanciullo di sesso mascolino, nato-morto a termine della gravidanza, portava un enorme tumore lobato all' estremità inferiore della colonna vertebrale, al quale era appeso un secondo tumore assai più piccolo, mediante una corda fibrosa.

Il tumore aveva spinto anteriormente l'ano, posteriormente non oltrepassava il cocige; era ricoperto dalla pelle assottigliata e trasparente e da tessuto connettivo sotto-cutaneo ricco di vasi. Praticata una puntura nella parte inferiore del medesimo scolò un mezzo litro di liquido chiaro, giallo pallido, contenente acqua, albumina e cloruro di sodio. Questo liquido aveva sede in due cisti tapezzate da epitelio imperfetto, le quali mostravano d'essere il risultato di più cisti fuse fra loro. Denudato il tumore si vide che esso penetrava nella cavità della pelvi, ove conteneva un gran numero di cisti, ed occupava lo spazio fra il retto ed il sacro. Fra le cisti vi erano numerosi nodi formati da cellule fusiformi.

Nel peduncolo del secondo tumore eravi una arteria assai voluminosa che penetrava fino al centro, ove si riscontrava un osso simile ad un sacro ed una porzione intestinale. Non eravi alcuna comunicazione fra il primo tumore ed il canale vertebrale.

Oss. 35ª — Alessandrini Antonio Prof. in Bologna d'Anatomia comparata — *Descrizione dei preparati più interessanti d'Anatomia Patologica.* Memorie della Accademia di Bologna, Tom. X. Bologna 1859, p. 16.

Al Prof. Paolini fu portato un bambino nato da 36 ore che aveva nelle natiche due corpi sferici alquanto appianati, coperti dalla pelle, nel mezzo dei quali corpi si osservavano manifeste traccie di un funicolo ombellicale rudimentario, e che la levatrice aveva legato e tagliato secondo le regole. Il corpo occupante la natica sinistra sembrava aderente alle ossa della pelvi ed esplorato permetteva di distinguere alcune coste sotto la pelle: quello della destra natica era più voluminoso, quasi per intero libero, aderendo mediante corto peduncolo e presentava nella sua curvatura superiore un dito regolarmente conformato. Questo secondo tumore fu esciso da un chirurgo ed esaminato da Alessandrini, il quale lo trovò ricoperto dalla pelle e formato da copiosa pinguedine; verso però il peduncolo e per tutta l'estensione di questa eravi una proporzionata serie di pezzetti osseo-cartilaginei di forma cilindrica, eccetto l'ultimo o primo, che era il più piccolo di tutti ed aveva la forma piramidale, come si vede in un dito naturale. I due

pezzi che seguivano erano eguali, ma lunghi il doppio delle falangi d' un neonato. Anche il 4.° pezzo era più del doppio di un metacarpo. Il quinto poi non offriva forma regolare nè potevasi paragonare ad alcun osso normale.

Oss. 36ª — RICHARDSON — *Med. Times.* July 1859, p. 5.

Un tumore ovale congenito era fissato all' osso sacro d' un fanciullo; e conteneva ossa col periostio senza forma determinata ed una tibia; tessuto denso e rosso simile ai muscoli, non che molto grasso, in cui scorrevano più vasi e nervi. Dalla parte superiore del tumore sporgeva una piccola estremità, la quale sosteneva due falangi ed un' unghia. Il contorno esteriore era simile ad una mucosa. Il tumore fu asportato felicemente mediante una legatura.

Oss. 37ª — SCHWARZ — *Marburger Festprogramm zum Rectoratwechsel.* Marburg 1860.

Una fanciulla aveva dietro l' orificio dell' ano un tumore rotondo con peduncolo, fluttuante e trasparente nella sua parte inferiore, e contenente corpi solidi nella parte superiore. La pelle era ovunque normale, salvo in un punto, in cui presentava un' apertura fistolosa. Il tumore fu preso da cangrena ed esciso 48 ore dopo la nascita della fanciulla. L' esame del tumore dette per risultato una cisti nella parte inferiore contenente rudimenti d' una testa, anse intestinali col mesenterio e peritoneo; la mucosa era tapezzata d' epitelio cilindrico, ma senza villi. Del resto il tumore conteneva molto grasso e tessuto connettivo senza vasi e nervi.

Oss. 38ª — PUEHSTEIN — *Preussische Medicinal Zeitung* 1861. N. 17, p. 134.

Vide un fanciullo di 4 anni, il quale aveva oltre un difetto nei genitali, un sarcoma al perineo ed una massa carnosa sul lato destro inferiore del sacro, che conteneva due tibie, da cui liberi sporgevano i piedi colle piante rivolte in basso.

Oss. 39ª — BRAUNE W. — *Die Doppelbildungen.* Leipzig 1862, p. 38. Obs. n. 51.

Vide nel Museo di Berlino un tumore, che apparteneva ad un fanciullo giunto a termine. Il tumore era situato al perineo e spingeva in avanti l' ano, posteriormente era limitato dai muscoli delle natiche. Nell' interno del tumore si vedevano in un luogo delle masse gialle fibrose, della grossezza d' una noce, presentando l' aspetto di un sarcoma incapsulato da una membrana sottile, fibrosa. In altri luoghi vi erano cisti fluttuanti e masse villose e fibrose in cui giacevano più ossa senza connessione fra loro. Le ossa erano tubulate e somiglianti a quelle dell'avambraccio.

Oss. 40ª — HESSELBACH — In *Braune. Die Doppelbildungen*, 1862, p. 21, Oss. 17.

Un piccolo fanciullo aveva un tumore lobato, grosso quanto un pugno, nella regione sacrale. Dalla superficie del tumore sporgevano due piedi rudimentali. La struttura del medesimo era molto variata, poichè numerose cisti erano disseminate in un tessuto di consistenza assai molle, la cui grossezza giungeva fino al volume d' una nocciola, con contenuto fluido e con pareti liscie. In altri luoghi la massa del tumore era più resistente. Oltre di ciò eravi un osso lungo non sviluppato. Non fu trovata spina bifida, ma aperto lo speco vertebrale, facilmente con una sonda sottile si usciva dallo speco in corrispondenza della quarta vertebra sacrale e si penetrava nel tumore.

Oss. 41ª — PAUL CONSTANTIN — *Archiv. gén. de Méd.* Ser. V, Tom. 19, p. 649, 1862. Obs. I. — Questa osservazione fu presentata alla Soc. anatom. di Parigi dal Dott. Chedevergue.

Fu compito artificialmente il parto d' una fanciulla già morta in causa dell' ostacolo che recava un tumore distinto in due ed aderente alle natiche mediante un largo peduncolo. Ciascheduna metà del tumore era grande quanto la testa d' un feto a termine, ed ambedue erano congiunte e ricoperte dalla pelle che formava un solco fra esse. Il peduncolo s'inseriva nella regione compresa fra la parte inferiore dei lombi ed il perineo.

La metà sinistra era piena di liquido, offriva all'interno una cavità sierosa perfettamente chiusa. Dal lato interno si vedeva aderente al setto che divideva le due metà un corpo ovale appianato, rosso e tomentoso, analogo ai cotiledoni della placenta, e formato in gran parte da vasi riuniti da tessnto fibrillare.

La metà destra conteneva meno liquido, essendo questo raccolto in una cisti più piccola, la quale comunicava col canale sacrale per un foro largo un dito. Conteneva inoltre una sostanza grassosa e corpi rotondi di volume ineguale. Il maggiore dei quali era grosso come una noce, ricoperto dalla pelle, fornita di peli corti e gracili e conteneva un liquido gelatinoso; gli altri corpi avevano i caratteri di cisti. Questa metà del tumore conteneva ancora numerose porzioni informi di cartilagini, ed un tratto d' intestino lungo 10 cent., grosso come una penna da scrivere, biforcato verso una estremità, colle tre estremità cieche; finalmente conteneva una piccola massa quadrata, formata da fibre striate trasversalmente.

Oss. 42ª — Senftleben — *New Sydenham Society's biennal Retrospect.* 1867, p. 226 — Holmes — *Malad. des enfants,* trad. fran. p. 25. Obs. IX.

Il fanciullo aveva due giorni di vita ed offriva un tumore perineale peduncolato, che penetrava nella piccola pelvi nella direzione del sacro, ed era formato principalmente di grasso e di tessuto cellulare. Dalla sommità del medesimo sporgeva una mano rudimentale. Il chirurgo dissecando il tumore dalle parti vicine penetrò nella cavità peritoneale ed una porzione dell' intestino tenue dell'autossita fece ernia. Nulladimeno tutto andò bene e la guarigione fu completa.

Oss. 43ª — Depaul Prof. d'Ostetricia a Parigi — *Gaz. des hopitaux.* Paris 1869, p. 306.

Una bambina appena nata presentava un tumore ovolare pendente fra le gambe, impiantato alla punta del cocige mediante un peduncolo, grosso come l'estremità del pollice e lungo due cent. Questo tumore fu esciso con esito felice; esso aveva una circonferenza nella direzione del peduncolo alla base di 30 cent. e nella direzione del diametro trasverso di 26, pesava 470 grammi; dal lato opposto al peduncolo presentava dei capelli molto lunghi e numerosi, in mezzo ai quali eravi una depressione ed un rialzo che somigliavano al rudimento d'un orecchio. Sopra uno dei due margini laterali del tumore si trovava una piccola apertura, di cui i margini erano rossi e solcati, ed in cui penetrava uno specillo per 6 cent. e che somigliava all'ano. Sopra un'altra faccia si osservava un cordone allo stato rudimentale, (mancano i particolari).

Il tumore era composto esternamente dalla pelle trasparente, che avvolgeva uno strato di grasso grosso 4 o 5 cent. in alcuni tratti molto edematoso. Più profondamente eravi il condotto superiormente avvertito, che finiva nel centro del tumore e che aveva i caratteri fisici d'un intestino molto ristretto. Dal centro del tumore partiva un muscolo striato, molto voluminoso, che andava al peduncolo e nel medesimo senso od inversamente correva un vaso. Nel centro infine eranvi delle ossa deformi e piatte, e delle cartilagini, assai confuse colle prime, fra cui due ossa lunghe, munite d'una testa incrostata di cartilagine.

Oss. 44ª — Böhm F. — *Zur Casuistik der foetalen Inclusionen und Steissbein Geschwülste. Berl. klin. Wochenschr,* N. 5. — Jahresbericht 1872, V. I, p. 235.

Il tumore sacrale osservato da Böhm per la sede ha molta somiglianza con quello descritto da Kuhnemaim. Anche in questo caso mediante i ripetuti esami fatti pel retto si poteva rilevare che la neo-formazione occupava prevalentemente la superficie anteriore dell' osso sacro, che aveva la consistenza molle, e solamente in alcuni luoghi più resistente. Ogni comunicazione del tumore col canale sacrale poteva essere esclusa con certezza. Per le premure dei genitori Böhm si decise all'estirpazione, che fu eseguita come si opera per la cistotomia. Nel corso dell'operazione protrusero posteriormente al ramo discendente sinistro dell'ischio una porzione di anse intestinali, che tosto furono riconosciute appartenenti ad un feto incluso alterato. Il cocige fu amputato. Il fanciullo morì. Il tumore pesava 336 grammi, si riconosceva composto di tre lobi: uno destro, uno sinistro ed uno mediano quasi perpendicolare ai due primi. Il destro presentava l'immagine di un cisto–

sarcoma. Nel sinistro erano collocate le suddette anse intestinali col mesenterio, contenenti meconio, una estremità dell' intestino sboccava nel lobo mediano, nella cui cavità si trovava rinchiuso un antibraccio completamente sviluppato con 5 dita. Alla descrizione sono unite le figure del tumore.

Oss. 45ª — Moritz Freyer — *Virchow's Archiv.* Bd. 58, p. 509. Berlin. 1873.

Venne estratta dall'utero materno una fanciulla, che aveva aderente al cocige un tumore, di cui il maggior diametro trasversale era di 6 pollici e mezzo. Esso conteneva ossa piatte, da somigliare a quelle della volta del cranio, ed un osso lungo $^3/_4$ di pollice senza forma determinata, due porzioni intestinali, una sostanza simile alla cerebrale; molte cisti semplici, di cui una era tapezzata da una mucosa.

Oss. 46ª — Broca Paul — *Gazette des Hopitaux* 3 Juin 1876.

Descrive un tumore grande quanto un piccolo pugno situato nella regione sacro-cocigea esterna d' una giovinetta di 16 anni, che asportò col bistori, non potendo stabilire i limiti precisi del tumore e durante l' operazione fu obbligato di legare l' arteria sacrale media, molto ingrossata, che nutriva il tumore.

Il tumore era composto di molte piccole cisti contenenti elementi anatomici diversi: p. es. rinvenne un vero tessuto mucoso con epitelio vibrattile, che ricordava la mucosa delle vie aeree. Altrove trovò un osso ed alcune porzioni di cartilagini che costituivano le traccie della parete toracica. Non vi era alcuna apparenza di tessuto nervoso.

Oss. 47ª — Rizzoli Francesco Clinico chirurgico di Bologna — *Mostruosità per inclusione alla regione sacro-cocigea.* Memorie dell' Istituto di Bologna. Ser. III. Tom. VII, 1877, p. 365, con Fig. intercalate.

Nacque un bambino piuttosto gracile, con ernia ombellicale ed un tumore che pendeva dalla regione sacro-cocigea, in parte dalla natica destra e maggiormente dalla sinistra. Questo tumore era ricoperto dalla cute, diviso in due lobi di diversa grandezza da una depressione cutanea; l' altezza in corrispondenza del solco era di 5 cent., la maggiore circonferenza di 26 cent.; la consistenza variava grandemente essendovi punti duri, molli e fluttuanti, la pressione sembrava che recasse dolore. Nella parte inferiore del lobo destro (minore) la cute per 2 cent. era mortificata e comunicava mediante un piccolo foro in una cisti che si era svuotata. Quando il bambino vagiva il tumore rimaneva del medesimo volume.

L' autore legò il peduncolo del tumore in prossimità del sacro e poscia escise il tumore sotto la legatura, ciò che fece scoprire una cavità in quest' ultimo, da cui sortiva una piccola quantità d'umore bianchiccio, ed anche il sacro era bifido, in guisa che potevasi insinuare l'indice entro il canale sacrale. Più tardi cadde il laccio e la ferita in 30ª giornata era pressochè rimarginata, però quando il bambino vagiva la cute sporgeva alquanto in corrispondenza della spina bifida e sfuggiva da un forellino rimasto nella cicatrice, una goccia d' umore. Questo forellino corrispondeva al margine sinistro del sacro, pel quale con uno specillo diretto dal basso all' alto si penetrava nel canal sacrale; tale forellino poi si chiuse dopo lungo tempo mediante l' applicazione del nitrato d' argento.

L' esame del tumore fu fatto dal Prof. Ercolani. Il lobo maggiore era formato in gran parte di tessuto connettivo e di grasso, e conteneva un corpicciolo cartilagineo di forma triangolare. Il lobo minore comprendeva tre cisti. Una che comunicava all'esterno mediante la parte mortificata, la quale sulla sua superficie interna presentava alcune villosità isolate, o a gruppi, *identiche* ai villi intestinali, e in un punto un follicolo solitario, per cui questa cisti fu ritenuta la rappresentante d'una porzione del tubo intestinale. La seconda cisti era tapezzata da una mucosa, in cui si riconoscevano glandole coi caratteri delle pepsiniche e delle mucose, quali si rinvengono nello stomaco umano; oltre di ciò possedeva uno strato muscolare. La terza cisti era internamente ricoperta da un derma delicato, provvista da glandole sudoripare e da corpuscoli del Pacini, e con-

teneva un dito ben conformato, composto di tre falangi e d'un osso del carpo. Nel tessuto connettivo circostante alle cisti eravi un nocciuolo di sostanza ossea, alquanto grosso, di forma tricuspidale, senza tracce muscolari.

Oss. 48ª — SIMMONDS M. — *Ein parasitischer Steisszwilling.* Virchow's Archiv. Berlin 1880. Bd. LXXXII *Zweites Heft.* S. 374 (con tav.).

Il 24 Maggio si presentò alla clinica dell' Esmarck in Kiel, una donna con un bambino, il quale aveva un tumore nel dorso, che dalla nascita era andato lentamente crescendo. Essa aveva avuto altri due bambini bene sviluppati, e la gravidanza e il parto dell'ultimo erano decorsi normalmente. Nella sua famiglia non erano mai nati mostri.

Al dorso del bambino, di robusta costituzione, si attacca con larga base, estendendosi dalla parte inferiore delle vertebre toraciche fino al sacro, un tumore emisferico molto prominente, che termina verso sinistra in un prolungamento libero. La periferia alla base del tumore misura 25 centim., l' altezza 5 centim., la lunghezza del prolungamento 10 centim. Tutto il tumore viene rivestito da un prolungamento della cute dorsale, che a sinistra si continua liscia, laddove a destra forma sopra e sotto una piega profonda 2 centim.

Nel lato sinistro del tumore poco al dissopra dell' inserzione del prolungamento, si riscontra un piccolo scroto e un pene. Quest' ultimo possede un glande ben conformato, tuttavia è impervio. Invece osservasi al dissopra della sua radice un' apertura per cui possono introdursi fine sonde ad 1 centim. di profondità. Nello scroto stanno due piccoli testicoli. Sul terzo inferiore del tumore riscontrasi un infossamento trasversale della pelle, lungo 2 centim., e sotto a questo una fossetta imbutiforme, che potrebbe corrispondere all'ano.

Il tumore è molto molle e fluttuante nella porzione superiore. Nella parte inferiore sentesi una lamina ossea grande un tallero, cui si attacca un prolungamento osseo pendente dal tumore. Questo prolungamento consta di un cilindro largo un dito, alquanto appiattito e lussato lateralmente, al quale aderisce un piede accorciato. Il piede si divide in due dita fornite di unghia, al minore si congiunge di lato una falange ungueata, al più grande un piccolo zaffo cutaneo. Una mobilità passiva del prolungamento è possibile in sufficiente estensione, una attiva sembra mancare.

Poichè il canale vertebrale del bambino non era chiuso al dissopra del tumore, venne supposta una comunicazione della parte superiore fluttuante di questo col canale vertebrale. Il contenuto del liquido, vuotatosi colla puntura, confermò tale sospetto, per cui il Sig. Esmarch, consigliere segreto, si persuase di non intraprendere l'estirpazione totale del *teratoma* e si limitò all' amputazione del prolungamento in un col terzo inferiore del tumore. L'operazione riescì felice; parecchi vasi arteriosi vennero facilmente allacciati, sicchè la emorragia fu insignificante. Narcotici e preparati carbolici non vennero adoperati.

Subito dopo l' estirpazione non si manifestò alcun sintomo spiacevole. D' improvviso al terzo giorno il bambino si fece soporoso e dopo poche ore morì. La sezione non dette veruna spiegazione sufficiente di un tal fatto. Atelettasia parziale nei polmoni, echimosi pleurali, i piccoli bronchi, mostrarono un mediocre catarro; mancarono infiltrazioni lobulari. L' anemia negli organi non era straordinaria. Il cervello e la midolla spinale nulla offrirono di abnorme.

La connessione del tumore col bambino si fa prima per un prolungamento della fascia dorsale profonda, poscia mediante fibre della dura madre che sporgono dalla fessura vertebrale. Il tumore principale contiene due cavità, i cui limiti dall'esterno non sono riconoscibili. La cavità che sta al tutto prossima alla colonna vertebrale è accasciata; essa vien limitata all' intorno dalla dura madre, e solo da un lato dalla midolla lombare del bambino, ricoperta dalla pia madre straordinariamente allargata. Questo è il sacco idrorachitico punto. La seconda cavità, più larga, situata verso l'esterno (fig. 2, *d*), è più grande. Essa è limitata verso l' interno dal sacco della dura meninge e giace sulla lamina ossea accennata. Dopo aver tolta la parete connettivale di questo sacco, che riposava sopra un grosso cuscinetto adiposo, si riscontra un sacco a parete sottile rivestito all' interno da epitelio, e contenente eleganti anse intestinali. Rappresentano queste un tubo lungo 50 centim. a fondo cieco, il quale è attaccato alla parete posteriore del sacco mediante nervi, vasi

e glandole linfatiche che scorrono per il mesenterio. L'estremità più ristretta dell'intestino è vuota, l'altra più larga contiene una poltiglia bianca costituita da frammenti di cellule degenerate. I singoli strati della parete intestinale sono riconoscibili al microscopio, il rivestimento epiteliale dei villi è ben conservato.

Nel tessuto grassoso contornante questa cavità si osservano a sinistra in basso due corpi ovali della grandezza di un mezzo pisello, i quali microscopicamente fan vedere un invoglio di connettivo fisso ricco di vasi e, internamente a questo, numerosi tubi contorti ricoperti da epitelio, reperto questo corrispondente in tutto a quello comunicato dal Luschka in un caso simile (1). Il Luschka lasciò indeciso nel suo caso se trattavasi di testicoli o di reni. Finalmente si riscontra nella regione dei genitali esterni del Pigopago, un sacco grande quanto una fava, rivestito da epitelio, considerata come la vescica urinaria, da cui nasce l'uretra che si apre al dissopra del pene.

I nervi del tumore originano direttamente dai nervi sacrali. Le arterie si anastomizzano ripetutamente con quelle del bambino. Una iniezione di esse non fu possibile, a cagione dell'ablazione del tumore per l'operazione. Fibre muscolari trasversalmente striate mancano nel tumore cutaneo; invece eleganti muscoli e tendini si spandono fra le varie parti dello scheletro.

La lamina ossea situata nel sacco peritoneale corrisponde all'ileo sinistro. Vi si discerne la cresta iliaca, la spina anteriore superiore, la linea arcuata esterna, la tuberosità dell'osso ischio, e l'incisura ischiatica. Attraverso quest'ultima passa il nervo cutaneo dell'estremità. Un nastro sufficientemente robusto, sotto a cui scorrono i vasi cutanei rispettivi, corrisponde per la sua posizione al legamento del Poupart. Congiunto per masse cartilaginee coll'osso sinistro dell'anca riscontrasi un osso di forma irregolare grosso come una fava, il quale ben potrebbe corrispondere all'osso iliaco destro impiccolito. Il femore è corto e piatto. L'articolazione coxo-femorale è stata rovinata per l'operazione. La tibia è lunga, arcuata in forma di S. Mancano la rotula ed il perone. Le ossa del tarso sono rappresentate da cartilagini, di cui una ha molta somiglianza col calcagno. Le dita del piede poss ggono tre falangi. Il mignolo ne ha lateralmente una quarta.

# NOTA II

## Tumori contenenti ossa e cartilagini senza forma tipica.

Oss. 1ª — Olivier e Martin — *Archives génér. de méd.* Tom. XV. p. 556. Paris 1827.

Un neonato maschio che presentava al perineo un tumore grosso due volte la propria testa, ricoperto dalla pelle, dopo cinque giorni morì. Olivier esaminando il tumore rimase sorpreso « di trovare nel suo interno l'insieme di quasi tutti i tessuti organici del corpo umano, confusi in alcuni punti, distinti in altri ». Nel centro vi erano ossa di forma irregolare, posteriormente una sostanza simile al pancreas, in avanti ed in basso una sostanza simile al fegato; in diversi luoghi del grasso, altrove delle glandole conglobate, dei fasci muscolari, delle maglie membranose, numerosi vasi ed infine molte cisti idatiformi contenenti un fluido analogo al bianco d'ovo.

Oss. 2ª — Gruber — *Neue Zeitschrift für Geburtskunde* 1842. Bd. XII, s. 128.

Fu estratta una fanciulla con un tumore sacrale, grande come la testa del feto, che pendeva fra l'orificio anale e l'estremità inferiore del sacro. L'estirpazione del tumore ebbe per conseguenza la morte della fanciulla dopo otto settimane.

(1) Virchow's Archiv. Bd. XIII. S. 141.

L' esame anatomico mostrò il cocige entro il peduncolo del tumore, il quale, sebbene non accuratamente esaminato, mostrò una sostanza che partecipava dei caratteri cerebrali e grassosi. Oltre di ciò conteneva masse simili alla placenta, frammenti calcificati e cisti.

Oss. 3ª — Otto — *Monstrorum sexcent descriptio*. Vratislaviae 1841, p. 330, n. 594.

Femmina settimestre con un tumore pendente dal sacro e dal cocige, più grosso della testa. Sotto la cute assottigliata del medesimo eravi un grosso sacco chiuso, che racchiudeva tre cisti. La cisti superiore era attaccata mediante connettivo al lato anteriore del cocige e del sacro; era essa in parte calcificata, conteneva un umore simile all'albumina, tolto il quale si videro aderenti al guscio pezzi ossei, grasso, ciocche di capelli e due denti, i quali erano chiusi in un proprio sacco e formati dalla corona e dalla polpa. Le altre due cisti contenevano linfa.

Oss. 4ª — Emmerich — *Archiv. für physiologische Heilkunde* 1847, p. 487.

Tumore sacrale in una giovane di 20 anni operato felicemente. Esso pesava 5 libbre e ½, era ricoperto dalla pelle, formato da grasso e da cisti, piene d' una massa simile alla feccia di birra. Oltre di ciò conteneva peli, tessuto fibroso rosso-pallido, ossa senza tipo, di cui due erano congiunte fra loro mediante legamenti e direttamente coll'osso sacro.

Oss. 5ª — Holm *in Vrolik* — *Tabulae ad illustrandam embryogenesin*. Amstelodami 1849. Tab. C.

Una neonata aveva nella parte inferiore della pelvi un tumore cocigeo rasente all'ano, molto mobile, ricoperto dalla cute. Dopo un anno di vita la fanciulla morì.

Il tumore era congiunto al cocige ed alla parte inferiore dell' osso sacro mediante un funicolo aponeurotico, e sopra il medesimo erano disperse le fibre muscolari molto allungate del muscolo elevatore dell'ano. L'intestino retto discendeva sulla sua superficie. Il tumore riceveva alcune vene dalla pelvi del fanciullo; era composto principalmente da una tela adiposa, da fibre muscolari striate, vicino alle quali vi erano delle protuberanze cartilaginee ed un nucleo osseo. Queste parti furono giudicate dall'autore per imperfetti primordi d' un secondo feto.

Oss. 6ª — Scotti Giberto milanese — *Appendice fetale contenente avanzi di feto*. Gaz. Med. di Lombardia. Milano 1850, Ser. 3ª, T. I, p. 353.

Un neonato (secondo genito) di buona conformazione presentava lo scroto diviso in due, ed una appendice pendente dalla natica destra. Questa appendice era lunga pollici 4 ½, alquanto più larga, e grossa 2 pollici. La sua figura era periforme, appianata dall' innanzi all' indietro; divisa anteriormente da un solco poco profondo in due lobi di diversa grandezza; la sua consistenza molle, pastosa; il peduncolo si mostrava breve, duro e resistente. La cute non ricopriva completamente l'appendice, come pure la natica corrispondente, rimanendo scoperta una superficie rossa, irregolare e solcata.

L'A. escise tale appendice e la cicatrizzazione fu tarda per il contatto dell' urina. Il tumore pesava 12 once milanesi, esso inferiormente conteneva una massa gelatinosa giallognola, risalendo si trovava pinguedine, fibre legamentose, muscoletti e vasi diretti in vari sensi, finalmente vari pezzi informi osseo-cartilaginei, insieme riuniti da fasci legamentosi ed una vescichetta trasparente contenente liquido albuminoso, abbracciata incompletamente da una scattola cartilaginea, in cui nuotava un nastrino d' apparenza nervosa, lungo due linee e largo mezza linea, che terminava ad ambedue le estremità con un sottilissimo filamento. Macerate le ossa, esse non presentarono forme che permettessero d'essere determinate. Fra queste non ve ne erano che due che avessero la figura cilindrica.

Oss. 7ª — Wittich e Wohlgemuth — *Monatsschr. für Geburtskunde* 1855, p. 161.

Fu estratta dal corpo della madre una bambina morta di 7 mesi, la quale aveva un tumore sacrale che discendeva fin sotto il ginocchio. Le parti costituenti il tumore erano assai diverse. Alcune erano formate da cisti sierose e colloidi. Eravi in oltre un bitorzolo molto grosso, che

sporgeva da un foro ovale, il quale era molto molle, costituito da un carcinoma midollare (?) e contenente un pezzo d'osso piano a guisa della squama del temporale, dalla cui superficie concava partivano cordoni molli e duri, che attraversavano il bitorzolo. Porzioni ossificate si trovavano ancora nella parte del tumore che penetrava entro la pelvi, fra il retto ed il sacro. Il tumore era intimamente congiunto col lato interno del cocige, arcuato esternamente. Lateralmente alla porzione pelvica giacevano i due cordoni del simpatico, i di cui gangli, straordinariamente sviluppati, inviavano alcuni filamenti alla superficie del tumore. La nutrizione del tumore era in parte fornita dall' arteria sacrale media ed in parte dai rami dell' arteria glutea ed ischiatica.

Oss. 8ª — Brak — *Descriptio tumoris, qui in foetu est repertus.* Diss. inauguralis, Marburg 1857.
Una fanciulla, che morì dopo un quarto d'ora dalla nascita, in seguito ad un parto laborioso, aveva un tumore che spingeva in avanti l'ano, sporgeva esternamente dalla cavità pelvica e riempiva la cavità ventrale, alterando le vertebre sacrali e dislocando il cocige. L'autore attribuì l'origine del tumore all' estremità inferiore del sacro.
Il tumore era formato da masse fibrose, da pezzi ossei, e da cisti con epitelio vibrattile.

Oss. 9ª — Pitha — *Intelligenz-blatt.* München 1857, N. 18, p. 220.
Una fanciulla d'un anno e mezzo aveva un tumore sacrale grande come la sua testa, che continuava a crescere. Essa fu operata e dopo 25 ore morì.
La sezione mostrò che l'intestino retto era strettamente congiunto al tumore e che il periostio del sacro andava direttamente al medesimo, mentre la colonna vertebrale era normale. Il tumore era formato da una capsula fibrosa, dura, abbastanza ricca di vasi, grossa da due o tre linee che conteneva un lipoma fibroso, attraversato qua e là da cordoni fibrosi e piccole cisti con pareti grassose, comunicanti fra loro. Nel mezzo del tumore si trovarono pezzetti d'ossa e di cartilagini senza forma determinata, rinchiusi da tessuto fibroso.

Oss. 10ª — Strassmann — *Monatsschr. f. Geburtskunde* 1861. Bd. 18, H. I, p. 1. — in *Braune* Op. cit. p. 59, Oss. 38.
Fanciullo, che morì 8 ore dopo la nascita, con tumore sacrale; il quale mostrava alla superficie del taglio una sostanza midollare, grigio-rossa, ricca di vasi, con cisti più o meno grandi, traversata da cordoni fibrosi. Nel mezzo eranvi cartilagini jaline, per lo più sotto forma di nodi rotondi; molte parti calcificate, compreso il contenuto delle cisti. Non eravi tessuto osseo. La massa midollare era formata da corpuscoli, molto refrangenti alla luce ed omogenei, in cui non si distingueva nè il nucleo, nè la membrana. In alcuni luoghi il tessuto connettivo aveva la disposizione alveolare, ove erano contenuti tali corpuscoli.

Oss. 11ª — Giraldes — *Bulletin de la Soc. de Chirurgie* 27 mars 1861.
Un fanciullo aveva un tumore congenito alla natica destra, limitato in alto a livello dell' angolo sacro-vertebrale, in basso al solco interposto alle natiche, il quale si arrestava recisamente alla linea mediana. Il tumore aveva il diametro verticale di 15 cent., l'orizzontale di 11; era diviso quasi completamente verso la parte media da un solco trasversale e profondo. L'autore trovò molti ostacoli a distaccare il tumore, per cui l'operazione fu lunga e laboriosa; il fanciullo morì di pneumonia. La porzione superiore del tumore era avviluppata ed intersecata da tessuto fibroso, conteneva cisti piene di materia grassosa molto bianca, o di sostanza colloide, conteneva inoltre del grasso libero, entro cui erano nascosti dei pezzi ossei ricoperti dal periostio. La parte inferiore del tumore conteneva tessuto fibroso, grasso, e tre cisti piene di sostanza sebacea con molti peli.

Oss. 12ª — Förster A. — *Würzburger Verhandlungen* Bd. X, s. 42.
Venne al mondo una femmina di otto mesi, che morì dopo sette settimane, la quale aveva

un tumore sacrale sottocutaneo, che era lungo 5 pollici e 6 linee, grosso 4 poll. e 9 linee; e sporgeva in basso, avanti ed indietro, in guisa che il feto sembrava gli stesse a cavallo. L' orificio dell' ano ed il perineo erano spinti in avanti.

La sostanza del tumore era molle e carnosa e giungeva al terzo inferiore dell' osso sacro, senza mostrare alcuna connessione col canale vertebrale. Al taglio si aveva l' aspetto d' un cistosarcoma. Le cisti erano piene di sangue e communicavano fra loro, in causa dell' atrofia da pressione prodotta dall' involucro generale. In una parte del tumore vi era una sostanza simile alla midolla cerebrale, in cui però non si poterono dimostrare con sicurezza gli elementi cerebrali. Nelle cisti più grosse sporgevano all' interno masse semplici peduncolate o racemose, le quali spingevano all' esterno la membrana cistica, ed erano formate da molle tessuto, che imprigionava piccole cisti. Nel tumore si rinvennero ancora pezzetti cartilaginei, grossi come un nucleo di cerasa.

Oss. 13ª — V. Siebold — in *Braune* Op. cit. p. 64 Oss. 58.

Morì un fanciullo appena nato in Danzica nel 1838, che aveva all' estremità del sacro un tumore grosso come un ovo di gallina, colla superficie ineguale, il quale sporgeva posteriormente ed in basso. Esso conteneva cisti colloidi molto piccole, separate fra loro da cartilagini ed ossa. Resti fetali non furono riconosciuti con precisione.

Oss. 14ª — Rudolphi — *Museo di Berlino* N. 6012 — in *Braune* Op. cit. p. 53, Oss. 20.

Feto maturo con tumore pendente dal cocige, contenente pezzi ossei, cartilaginei, idatidi, ed una sostanza molle.

Oss. 15ª — Baum in *Göttingen* — in *Braune* Op. cit. p. 64, Oss. 58.

Morì un fanciullo poco dopo la nascita, che aveva alla estremità del sacro un tumore grosso come un ovo di gallina, con superficie ineguale. Esso sporgeva in basso e posteriormente; conteneva molte cisti colloidi, le quali erano separate da cartilagini e da ossa. Resti fetali non furono trovati.

Oss. 16ª — Braune W. — *Monatsschrift für Geburtskunde* Bd. XXIV, s. 1, fig 1. Berlin 1864.

Femmina che aveva un grosso tumore al perineo, che rimontava nel gran bacino. Il cocige inviava un legamento fibroso nel tumore ove si perdeva. Nella parte superiore di questo vi erano due cisti tapezzate d' epitelio pavimentoso, che comprimevano l'uretra ed il retto. Nel rimanente la composizione era assai variata, poichè si trovavano punti sarcomatosi, carcinomatosi, condromatosi, lipomatosi e cistici con contenuto variato. Nel centro del tumore eravi una cavità che conteneva un umore untuoso e masse cartilaginee ed ossee. Il tumore era nutrito dalla sacrale media e da alcuni rami della glutea e della ischiatica; ed era penetrato dagli ultimi fili del gran simpatico. Nel lato sinistro non si giunse a trovare gli ultimi gangli sacrali, ed in basso il ganglio cocigeo era adossato al tumore ed inviava rami nell' interno. L' autore attribuisce l' origine del neoplasma alla glandola sacrale.

Oss. 17ª — Voss — *Medfoedt tumor sacralis. Nordiskt. medic. Archiv* Bd. II, N. 27 (Jahresbericht 1870 V. 1. p. 299).

Il tumore sacrale (della circonferenza di 19 $\frac{1}{2}''$) era ricoperto dalla cute normale, che facilmente si isolava, dal pannicolo adiposo, in alto e posteriormente ancora da ambedue i glutei maggiori. Esso aderiva alla superficie anteriore del cocige e alla parte più inferiore del sacro, s' introduceva nel bacino, ove si poteva facilmente sceverare dal retto. La maggior parte del tumore formava una cisti ripiena di siero rossiccio (1250 centimetri cubici); in alto conteneva alcune piccole cisti colloidi ed una massa adiposa (della grandezza di un mezzo uovo) con due ossa lunghe irregolari.

Oss. 18ª — IDEM — *Behrend's journal für Kinderkrankheiten* 1859, p. 144 — in *Braune* Op. cit. p. 58, Oss. 37.

Descrive un tumore cocigeo in una bambina, il quale mediante la macerazione lasciò riconoscere molte piccole ossa, ma dalla descrizione stessa non si può indurre con sicurezza la natura degli altri componenti il tumore.

Oss. 19ª — DE SOYRE, Capo della Clinica ostetrica di Parigi — *Archives de Tocologie*. Marz 1874, p. 156. Oss. I.

Nacque una femmina di sette mesi, che aveva attaccato alla regione cocigea un tumore grosso due volte un cranio. Questo tumore era ricoperto dalla pelle, aveva spinto in avanti l'ano, sembrava indipendente dal sacro e dal cocige. Staccata facilmente la pelle, il tumore si presentava come una massa rossa, fibrosa, molle e lacerabile. Questa massa formava pur essa un involucro leggermente aderente ad un tumore interno, costituito da una sostanza bernocoluta, che aveva l'aspetto della cerebrale, in via di disorganizzazione, in cui scorrevano vene di diverso calibro. Il tumore aderiva all'aponeurosi cocigea. e rimontava dal lato destro, formando un lobo del valume d'una noce, fino all'articolazione sacro-iliaca.

L'esame microscopico della massa rossa, chiamata membrana d'inviluppo, mostrò una trama connettiva, fornita di capillari con lacune cistiche di diversa grandezza, di fasci muscolari striati diretti in diverso senso, di molte cellule embrioplastiche, e finalmente d'un piccolo nodo osseo ricoperto di cartilagine. L'esame della sostanza che aveva l'aspetto cerebrale, trovò una ricca rete di capillari a maglie sovrapposte, contenenti una polpa d'aspetto encefaloide. In questa polpa si riconoscevano cellule rotonde nucleate, di cui alcune più grandi, ora granulose, ora polinucleate ed inoltre granulazioni libere, goccioline grassose, ed elementi pallidi irregolari senza nucleo.

Oss. 20ª — MACARI Ostetrico a Modena — *Clinica ostetrica* 1874-75. Opusc. Modena 1875, p. 31, con Tav. in 8°.

Nacque una femmina con l'aiuto dell'ostetrico, la quale presentava un tumore oblungo, appianato col diametro maggiore di 21 cent. e colla circonferenza di 47 cent., solcato da grosse vene sinuose. Questo tumore con larga base aderiva allo spazio compreso fra l'ano e la regione sacro-cocigea ed in alcuni punti era duro, in altri cedevole e fluttuante. Perforato ove era meno resistente lasciò escire 48 grammi di siero sanguinolento, contenente albumina, molte cellule epiteliali, ora isolate, ora riunite, corpuscoli bianchi e di pus. Esaminato il tumore dal Dott. Severi trovò nell'ampia cisti, cui era stato estratto il liquido, un canale largo come una penna d'oca, lungo 4 cent. comunicante colla coda equina. L'esame microscopico rinvenne isole cartilaginee circondate da tessuto fibroso; tubuli glandolari di varia dimensione, ora isolati, ora riuniti a gruppi ed in ambidue i casi circondati da connettivo, ricco di cellule e di sostanza intercellulare. I tubuli erano limitati da una membranella anista, che sosteneva cellule epiteliali cilindriche, che riempivano cotesti tubuli. In altre parti del tumore i corpuscoli connettivi erano fusiformi con grosso nucleo e sottili appendici, ora disposti a fasci ed ora irregolari. In quanto alla proporzione fra i tre tessuti, era in maggior copia il glandolare, poi il cartilagineo, ultimo il connettivo giovane per cui fece diagnosi d'adeno-condroma.

Oss. 21ª — LÜTKEMÜLLER GIOVANNI — *Oesterr. Med. Jahrbücher Heft. I*, 1875. — *Jahresbericht. für* 1875, Bd I, p. 358, colonna 2ª.

L'autore rende conto di quattro casi risguardanti tumori sacrali congeniti.

1° caso. Fanciullo di 14 giorni, che aveva un tumore lungo cent. 5 $1/2$ e largo 4, il quale penetrava fra il retto ed il cocige. La parte consistente del tumore era formata da tessuto fibroso, da fasci muscolari, striati trasversalmente, a diversi gradi di sviluppo, d'alcune parti a forma di penello, da tessuto grassoso, da un pezzo d'osso grosso alcuni mill. con canaletti d'Avers, da corpuscoli ossei, arterie, vene, capillari e da vasi sanguigni riconoscibili mediante cellule connettive poste concentricamente. Mancavano nervi e cartilagini. La parte cedevole era formata da cisti,

tapezzate da epitelio ora piatto, ora cilindrico ed ora vibrattile, da follicoli con peli, da glandole sebacee e sudoripare, le quali cose mancavano in una cisti con parete sottile posta superficialmente.

Oss. 22ª — Idem — 2° caso. Fanciullo operato coll'embriotomia in causa dell'ostacolo al parto recato dal tumore, il quale aveva il maggior diametro di 13 cent. e si spingeva fra il retto ed il cocige del fanciullo suddetto. Le parti dure del tumore erano tessuto connettivo, muscoli, cartilagini ialine, grosse come i semi di canapa, ossa, vasi. Il maggior numero delle cisti aveva il volume d'un pisello. e conteneva epitelio ora piatto, ora cilindrico, ed ora vibrattrile; pigmento granuloso e cristallino.

Oss. 23ª — Idem — 3° caso. Fanciullo più adulto del precedente, lungo cent. 22 ½, con tumore posto fra il cocige, il retto ed i trocanteri, il quale aveva una circonferenza alla sua base di 12 cent.; nella maggior grossezza la circonferenza trasversale era di 18 cent. Il reperto interno fu identico al precedente.

Oss. 24ª — Idem — 4° caso. Il fanciullo era lungo cent. 18 ½. Il tumore aveva una circonferenza minore del precedente di 4 cent., nel rimanente era uguale al terzo ed al quarto.

Oss. 25ª — Raffa Arturo, medico-chirurgo assistente in Padova — *Dei tumori misti congeniti della regione sacro-cocigea.* Opusc. Padova 1877 in 8° con tavola. — *Gazz. delle Provincie Venete.* Padova 1877. N. 3 e 4.

Una sposa di 32 anni, nella sua quinta gravidanza, notò fino dai primi mesi uno straordinario sviluppo di ventre e durante la medesima sofferse vari incommodi: dolori all'ipogastrio ed ai lombi, edema agli arti inferiori, impossibilità del decubito sul lato sinistro. Il parto procedette per il vertice, ma il feto arrivato colla sua pelvi all'apertura vulvare non potè più avanzare e morì, sicchè fu necessario l'aiuto della mano dell'autore per compiere l'estrazione. Poscia fu espulsa naturalmente la placenta.

Il feto era una femmina a termine, lunga 48 cent., la quale presentava fra le coscie un tumore sferico, aderente all'ultimo tratto della colonna vertebrale, ricoperto dalla cute. La vulva, il perineo e l'ano, erano spostati in avanti. Questo tumore era lungo 15 cent. ed aveva una circonferenza di 43 cent. Era generalmente elastico, in alcuni punti fluttuante, in altri resistente. Tagliato lasciava distinguere una parte periferica più resistente, lobata, rosso-cupa, con punti ossei ed una parte centrale molle, analoga al cervello rammollito, di colore ora biancastro, ora roseo. Queste due porzioni erano separate da un sepimento ed ambidue contenevano cisti di varia grandezza, contenenti ora sostanza colloide, ora siero sanguinolento. Questo tumore aderiva all'ultimo tratto del sacro e a tutto il cocige mediante tessuto connettivo.

L'esame microscopico rinvenne nella parte centrale del tumore, molta sostanza intercellulare amorfa contenente cellule connettive a tutti i gradi di sviluppo. Nella parte periferica eravi tessuto fibrillare, tessuto osteoide ed osseo; le cisti di diversa grandezza erano tapezzate da uno strato semplice d'epitelio pavimentoso. Non eravi traccia di tessuto nerveo e muscolare.

Oss. 26ª — Schreiber — *Deutsche Zeitschr. für Chir.* Bd. XI, p. 344, 1879. — *Revue des Sc. Med.* Tom. XVI, p. 59, 1880.

Un fanciullo di quattro mesi aveva un tumore sacrale, grande come la testa del portatore. Questo tumore era generalmente fluttuante, ed alla sua base permetteva di riconoscere una lacuna nella serie delle apofisi spinose. All'estirpazione si trovò un peduncolo penetrante in una apertura dell'arco posteriore dell'ultima lombare, della dimensione quasi d'un pezzo da cinque franchi. Nella parete del tumore fu trovato un frammento osseo, sostanza cartilaginea e muscoli striati; nell'interno furono scoperte fibre nervose. Il fanciullo morì e l'autopsia non fu fatta.

# NOTA III

### Casi di cisto-sarcomi senza traccie fetali, raccolti da Braune.

| Oss. | Autore e fonte | | p. | Oss. |
|---|---|---|---|---|
| Oss. 1ª | — Heineken — *Im Himly-Geschichte des foetus in foetus,* 1831, s. 77. | in *Braune* | p. 45, | Oss. 5ª |
| Oss. 2ª | — Quadrat — *Oesterr. med. Wochenschrift.* 1841, s, 601. | » | 46, | » 7 |
| Oss. 3ª | — Middeldorph — | » | 46, | » 8 |
| Oss. 4ª | — Lotzbeck — *Die angebornen Geschwülste.* 1838, s. 18. | » | 47, | » 9 |
| Oss. 5ª | — Busch — *Gemeinsame deutsche Zeitschrift für Geburtskunde.* 1829. Bd. IV, p. 1. | » | 54, | » 21 |
| Oss. 6ª | — Otto — *Monstrorum sexcent. descript.* 1841, p. 329. N. 589. | » | 54, | » 25 |
| Oss. 7ª | — Idem — Ibid. p. 329. N. 590. | » | 54, | » 26 |
| Oss. 8ª | — Idem — Ibid. p. 330. N. 591. | » | 55, | » 27 |
| Oss. 9ª | — Idem — Ibid. p. 330. N. 592. | » | 55, | » 28 |
| Oss. 10ª | — Idem — Ibid. p. 330. N. 593. | » | 55, | » 29 |
| Oss. 11ª | — Stanley — *Med. Chir. Transactions.* London 1841, Vol. XXIV, p. 231. | » | 56, | » 32 |
| Oss. 12ª | — Lehmkann — *Deutsche Klinik.* 1852. N. 18. | » | 62, | » 49 |
| Oss. 13ª | — Schwartz — *Rheische Jahrbucher von Harless.* 1832. Bd. VII, Heft. 3, p. 1. | » | 63, | » 51 |
| Oss. 14ª | — Schmidt — *Meckel's Pathol. Anat.* Bd. I, s. 372 | » | 63, | » 53 |
| Oss. 15ª | — Braune — | » | 41, | » 1 |
| Oss. 16ª | — Idem — | » | 42, | » 2 |
| Oss. 17ª | — Idem — | » | 47, | » 10 |
| Oss. 18ª | — Idem — | » | 48, | » 11 |
| Oss. 19ª | — Idem — | » | 51, | » 14 |
| Oss. 20ª | — Idem — | » | 53, | » 19 |

### Osservazioni da aggiungersi ai casi precedenti.

Oss. 21ª — Mazzoni G. B. Prof. di Chirurgia in Firenze — *Observation Anatomo-pathologique.* Brochure in 4º, Florence 1810, avec planche.

Considerando che la lingua francese si era aumentata in estensione dopo le *gloriose conquiste di Napoleone il Grande*, l'autore si determinò di adottare questa lingua per descrivere una fanciulla, che era venuta al mondo con un tumore, che s'estendeva dalla faccia convessa del sacro fino ai calcagni, e che aveva spinto l'ano in avanti vicino alla vulva. La levatrice avendo avvertito che il tumore conteneva un fluido, l'autore fece due incisioni al medesimo, dalle quali sortì una quantità d'umore linfatico quasi limpido, ma dopo 48 ore la fanciulla morì di convulsioni.

Il tumore era di color naturale, pesava più d'un chilogramma; era ricoperto da un prolungamento della pelle dorsale, senza che la colonna vertebrale vi prendesse alcuna parte. Nella parte interna vi era una sostanza rossastra, grande quanto un ovo di piccione, che conteneva delle idatidi con adipe. Questa fanciulla non aveva che un rene, situato sulle ultime vertebre lombari. Tutti gli altri visceri non avevano alcuna cosa di notevole. L'autore non riconobbe nel tumore che un eccesso di sviluppo degli integumenti del dorso, e spiegò la morte per l'azione dell'aria sulle diramazioni nervose, per cui si risvegliarono le convulsioni.

Oss. 22ª — Manniske G. Al. — *Diss. monstri humani rarioris descriptionem continens.* Jenae 1831.

1° caso. Dall'estremità inferiore della pelvi d'un maschio neonato aveva origine un tumore, che discendeva fino ai piedi e si elevava nell'addome fino all'ombellico di dietro agl'intestini. Esso aveva l'aspetto d'un fungo midollare con numerose cisti, che avevano la grandezza d'un pisello fino a quella d'una noce, e contenevano un umore di color fosco.

Oss. 23ª — Idem — 2° caso. Feto maturo con tumore analogo al precedente, ma che non rimontava così in alto nell'addome.

In ambidue i casi mancavano le capsule soprarenali e ritenne che i tumori fossero una degenerazione delle medesime.

Oss. 24ª — Campana Andrea, socio ordinario dell'Ateneo Veneto — *Caso particolare ostetrico che richiese l'invenzione di un nuovo strumento chirurgico.* Esercitazioni scientif. lett. dell'Ateneo di Venezia. Venezia 1838. Vol. II, p. 183.

Feto nato a termine da una donna robusta, che prima avea avuto 6 gravidanze ed altrettanti parti felici di bambini perfettamente sani. In quest'ultima gravidanza però aveva sofferto un peso molesto al basso ventre, il quale si era reso voluminosissimo, ed una gonfiezza agli arti inferiori da impedire i movimenti. Il parto fu assai laborioso, essendosi presentata prima una mano in vagina, per cui dovette farsi il rivolgimento, dopo il quale non essendo riuscito che di ottenere l'uscita delle gambe e coscie fino ai trocanteri, si riconobbe che la difficoltà dipendeva da un corpo sferico assai grande, che era del tutto unito alla parte inferiore del dorso del bambino. L'autore quindi passò alla sezione di questo tumore, con istrumento da lui prima adoperato come tonsillotomo, poscia colla mano lo distaccò dal fondo dell'utero ove aderiva colla parte fetale della placenta, la quale poi estrasse artificialmente. Il bambino era bene sviluppato, ed appena venuto alla luce dava ancor segno di vita. Il tumore separato pesava libbre 8, la sua adesione al feto era di 1 piede di circonferenza ed estendevasi colla sua base dalla destra alla sinistra cresta superiore degli ilei e dalla punta del cocige all'apofisi spinosa della seconda vertebra lombare: la pelle che lo copriva era simile a quella del bambino, ed il contenuto suo un ammasso di idatidi, mescolate a grasso ed intrecciate da vari filamenti fibrosi. La donna per le manovre subite non patì alcuna sinistra conseguenza.

Oss. 25ª — Verga A. — *Rendiconto dell'Ospedale Maggiore di Milano.* Anno 1856-57, p. 19.

Una bambina nata a termine da nove giorni presentava un tumore attaccato alle natiche, al sacro ed al perineo. Questo tumore aveva la forma quasi sferica, del volume d'una testa di feto, era bernocoluto, pastoso, di colore pavonazzo; il medesimo si mortificò nelle parti più prominenti senza che aumentasse di volume, e dopo parecchi mesi la bambina morì di tabe. Il tumore si componeva di tre masse fornite d'involucri propri e facilmente separabili, le quali contenevano molte vescichette trasparenti di varia grandezza, piene d'umore albuminoso, che veniva coagulato coll'acido acetico.

Oss. 26ª — Calori Luigi — *Sopra un voluminoso tumore congenito esteso dalla pelvi ai piedi.* Memorie dell'Istituto di Bologna. T. 9, p. 187. An. 1858.

Feto femmineo, quadrimestre, giudicando dalle forme esteriori, la madre invece lo riteneva ottimestre. Esso presentava un voluminoso tumore che pendeva dallo stretto inferiore della piccola pelvi, ricoperto dalla pelle, sulla di cui faccia anteriore e superiore vedevasi la vulva e l'ano. Il tumore era abbastanza mobile nella sua origine, uniformemente molle ed elastico ad un tempo. Sezionato il feto l'autore riconobbe che il medesimo entro la pelvi raggiungeva il terzo superiore del sacro, senza aderirvi, così pure era sciolto dal retto e dalle altre parti che lo circondavano. La struttura del tumore si presentava lobata, ed ogni lobo era formato da strati concentrici, molli, omogenei, giallastri, compressibili, separanti umore. L'analisi microscopica dimostrò la presenza di globuli rossi del sangue, di fibrina coagulata, di molecole grassose, di cristalli di colesterina e di emato-

globulina, per cui era da annoverarsi il tumore fra i fibrinosi di Velpeau, conseguenza d'uno stravaso accaduto a riprese entro la pelvi, per cui non si poteva confondere con altri originati o dalle natiche, o dal sacro (spina bifida), o dal pube.

Oss. 27ª — Holmes F. — *British Medical Journal*, 23 March 1867. — *Malad. chirurg. des enfants.* Obs. VIII.

Una fanciulla di tre anni aveva un tumore grande quanto una testa di fanciullo alla natica destra. Esso non aveva peduncolo e sembrava penetrare nel foro sacro-ischiatico allargato. Nulladimeno la fanciulla fu operata e guarì.

La dissezione del tumore dimostrò che questo era formato da una cisti, con pareti grosse, piena d'un liquido cremoso e contenente nel punto d'attacco alla pelvi, una grossa massa, la quale per la forma e per il volume offriva qualche somiglianza col cordone ombellicale e conteneva molte cisti secondarie.

L'operazione dimostrò che il tumore s'interponeva fra il retto ed il sacro e s'inseriva con un peduncolo nell'ultimo. Sebbene si denudasse per 4 pollici la parte posteriore del retto, tuttavolta accadde la guarigione.

Oss. 28ª — Kuhnemann Victor — *Ein Fall von Sacralgeschwulst bei einem todtgeborenen weiblichen Foetus.* Inaugural Diss. Berlin. (Jahresbericht 1872. V. I, p. 235).

Nella Policlinica ostetrica di Berlino, nacque un feto di sesso femminino, di 6 a 7 mesi, il quale aveva un tumore sacrale assai interessante, specialmente perchè potevasi ammettere la possibilità che il medesimo avesse avuto origine dalla glandula cocigea del Luschka.

La circonferenza del tumore nella linea mediana misurava 23 cent., nella direzione trasversale 28 cent. Esso non aveva comunicazione col canale spinale. La parte più grossa del tumore era soprapposta alla superficie anteriore dell'osso sacro, e questo rimaneva deviato in modo significante a destra e all'esterno. Il tumore poi si continuava in alto appoggiandosi alla colonna vertebrale fino al diaframma, in forma di un cordone; microscopicamente il medesimo offriva in generale una struttura sarcomatosa, in alcuni luoghi un tessuto fibroso molto sviluppato; in altri il sarcoma presentava cellule rotonde pronunziatissime.

## Fibromi e cisto-fibromi senza tracce fetali.

Oss. 29ª — Melchiori Giovanni — *Di un tumore congenito della pelvi.* Gaz. Méd. Milano 1845, p. 50-51.

Feto di sesso femminile nato a termine spontaneamente, il 24 Luglio 1843, da una donna di 22 anni, primipara, che al quarto mese circa di gravidanza era caduta dall'altezza di 8 braccia sul suolo, riportando una commozione generale. Tale bambina alla nascita era bene sviluppata eccetto che presentava un tumore preternaturale alle natiche, elastico alla pressione e riducibile in parte entro la pelvi. L'apertura anale mostravasi regolare e rialzata sulla parte anteriore del tumore nella linea mediana. I tegumenti di quella regione erano sani come nel resto del corpo, e al di sotto di essi distinguevansi i confini del tumore, dati al di dietro e lateralmente dalle ossa dell'apertura della pelvi: il sacro finiva troncato, ed un ossicino isolato, posto trasversalmente, si sentiva aderente al tumore istesso. La placenta assai voluminosa si dovette estrarre dopo 5 ore in causa di metrorragia: il puerperio però fu regolarissimo. All'autopsia della bambina, che morì dopo 23 giorni, in seguito a diarrea, si riscontrò che la pelvi era tutta occupata da un tumore saccato, di cui una parte usciva dalla sua apertura inferiore, formato da una cisti a doppia membrana: l'esterna fibrosa compatta, l'interna sottile, sierosa, che vestiva tutto il cavo, il quale conteneva un umore limpido, sieroso ed una sostanza organizzata simile, secondo l'A., a fibrina. Il tumore suddetto era isolato e solo aderiva mediante tessuto cellulare all'estremità inferiore del sacro, senza avere rapporti, nè comunicazione collo speco vertebrale: il cocige, distaccato, aderiva al tumore medesimo.

Oss. 30ª — Günter — *Journal v. Walther und Ammon, neu Folge* 1847, Bd. VII, p. 563. — *Braune*, Op. cit. p. 563.

Un mercante dell'età di 20 anni aveva dalla nascita un tumore rotondo con una piccola base fra il processo spinoso della quinta vertebra lombare e la prima sacrale. Esso era coperto dalla cute, non mostrava alcuna fluttuazione, ed era resistente al tatto. L'ammalato soffriva inoltre d'una paralisi al muscolo acceleratore delle urine. L'escissione del tumore liberò il paziente anche dall'incommodo vescicale. Il tessuto del tumore era fibroso, conteneva due fili nervosi, ed era nutrito da una grossa arteria.

Oss. 31ª — Knopf — *Deutsche Klinik* 1853. N. 42 — in *Braune*, Op. cit. p. 62, Oss. 48.

Una neonata aveva un tumore sacrale, il cui accrescimento ad un tratto divenne così rapido, che in breve giunse a livello dei ginocchi, s'infiammò, si ruppe e cadde in suppurazione. La fanciulla morì dell'età di un anno e mezzo. Il tumore aveva spinto anteriormente l'ano e posteriormente il cocige da risultarne la distanza di cinque pollici. Esso era formato da denso tessuto fibroso, in cui giacevano diverse grosse cisti, di cui una era cresciuta nell'escavazione retro uterina. Nell'interno vi erano focolai suppurativi. Niuna connessione col canal midollare.

Oss. 32ª — Bartscher — *Monatsschrift für Geburtskunde* 1861. Bd. XVII, 2, p. 121. — *Braune*, Op. cit. p. 59, Oss. 39.

Nacque un fanciullo vigoroso con un grosso tumore sacrale, il quale principiava dalla sincondrosi sacro-iliaca destra, copriva le prime false vertebre dell'osso sacro, fino sopra il *Hiatus sacralis* e s'estendeva in basso sul cocige abbassando la regione anale e discendeva fino alla diafisi dei femori.

Il tumore pesava sei once (peso vecchio), era ricoperto dalla pelle, da tessuto connettivo e da una membrana albuginea simile a quella del testicolo. Dall'alto fino in basso si mostrava diviso da un tessuto fibroso, compatto, nel cui mezzo si trovò una cisti, vestita da una membrana coll'aspetto cartilagineo e contenente incirca due once di fluido sieroso torbido. Lo strato esterno della massa fibrosa era irregolare, e l'interno aveva una disposizione concentrica, il cui centro formava una piccola cisti, e ciaschedun nodo aveva ancora la durezza e l'aspetto cartilagineo, da simulare un condroma, dove che si trattava soltanto di masse fibrose.

Oss. 33ª — Sangalli Giacomo Prof. a Pavia — *La scienza e la pratica dell'Anatomia patologica*, p. 158, Oss. 100. Milano 1876, con Fig.

Una bambina di 25 giorni, nata nel 1876, aveva nella regione sacrale un grossissimo tumore lungo 44 cent., che era sede di movimenti spontanei ed istantanei, simili ad un guizzo. Questo tumore mediante un solco longitudinale era diviso in due grandi lobi, non perfettamente eguali: il sinistro era molle, apparentemente fluttuante, liscio alla superficie cutanea; il destro per la più parte duro e nodoso alla superficie.

Il tumore si esulcerò nella parte superiore, e per il foro stillava un umore mucoso, filamentoso. La bambina dopo tre mesi fu presa da vomito e diarrea, e questa l'esaurì di forze, (ciò che fu accompagnato dalla diminuzione in intensità dei movimenti del tumore), e poscia la tolse di vita dopo 109 giorni dalla nascita.

Coll'esame anatomico si trovò nel lobo sinistro del tumore cisti di varia grandezza, contenenti umore colloide, annidate nel tessuto connettivo lasso; nel lobo destro si trovò connettivo a diversi stadi di sviluppo, fino ad apparire sotto forma di nodi simili ai fibrosi dell'utero; eravi in oltre del grasso, e numerosi lacerti muscolari alquanto lunghi che penetravano nel tessuto adiposo e connettivo, i quali probabilmente si trovavano anche nel lobo sinistro. La massa del tumore, mediante un colletto del proprio tessuto, aderiva al cocige. La colonna vertebrale era perfetta. Non fu esaminato se fasci muscolari si riscontrassero anche sotto la cute del tumore.

Oss. 34ª — Idem — Idem, p. 159, Oss. 101.

Moriva un bambino dopo 24 giorni di vita, il quale aveva un tumore voluminoso, lobulare, che aderiva alle vertebre lombari, per un breve colletto della circonferenza di 13 cent. Questo tumore era ricoperto dalla cute e tagliato perpendicolarmente, presentava un tessuto rossigno variegato disposto a maglie e ad areole, simili a quelle d'una spugna ordinaria, contenenti siero. Il tessuto aderiva (l'autore dice, *traeva origine*) alla dura madre ed all'apparato legamentoso corrispondente alle vertebre lombari, a cui mancava la porzione anulare. La dura madre nel limite del tumore non offriva che un lieve grado d'iniezione e d'ingrossamento. Nella pia madre, nella coda equina e nei nervi spinali non eravi alcuna alterazione. Il tessuto rossigno era formato da tessuto connettivo disposto a fasci flessuosi e lunghi.

Oss. 35ª — SCHREIBER — *Deutsche Zeitschr. für Chir.* Bd. XI, p. 344, 1879. — *Revue des Sc. med.* Tom. XVI, p. 58. Giugno 1880.

Un fanciullo di mesi 21 aveva un tumore che s'estendeva dalla regione lombare all'ano, il quale al momento della nascita aveva il volume d'un ovo. La pelle che lo ricopriva, in un punto era affetta da elefantiasi. Durante l'estirpazione si trovò un voluminoso peduncolo, con cui il tumore aderiva al sacro, il quale fu tagliato senza poter scuoprire se comunicava col canale rachidiano. Il tumore era formato da tessuto fibroso, di consistenza più o meno compatta, e da una cisti sierosa del volume d'un ovo. Il fanciullo morì rapidamente, e non venne praticata l'autopsia.

# NOTA IV

## Osservazioni, in cui la descrizione anatomica è insufficiente per stabilire la natura del tumore.

Oss. 1ª — SLEVOGT in Osiander F. B. — *Grundriss der Entbindungskunst* — Göttingen 1802, Thb. I., s. 757.

Oss. 2ª — CORNELIANI CARLO, chirurgo nell'Ospedale di Novi — *Annal. univ. di Med.* Tom. XXI, p. 313. Oss. I., Milano 1822.

Oss. 3ª — VANNONI PIETRO, Clinico a Firenze — *Gazz. med. toscana.* Firenze 1851, p. 220.

Oss. 4ª — DE RENSIS E CICCONE — *Instituzioni chirurgiche.* Napoli (edizione 3ª) 1853. Vol VI, p. 288. Nota.

Oss. 5ª — SNELL *Nassausche jahrbucher* 1853, p. 244. — *Braune,* Op. cit. p. 57. Oss. 33.

Oss. 6ª — SCHUH FR. — *Pathologie der Pseudo-plasmen.* — Wien 1854 — *Braune,* Op. cit. p. 62. Oss. 47.

Oss. 7ª — PANTALEO M., Prof. a Palermo — *Rendiconto della Clinica ostetrica* redatto da Mario Piazza — Palermo 1856, p. 30.

Oss. 8ª — ATHOL JOHNSON — *Transact. of the pathol. Society of London* 1857, Vol. VIII, p. 16.

Oss. 9ª — Wertheim — *Monatsschr. für Geburtskunde* 1857. Bd. IX, p. 127. — *Braune,* Op. cit. p. 63, Oss. 54.

Oss. 10ª — Elsässer — *Württemberg Correspondenzblatt* 1858. Bd. 28, N. I — *Braune,* Op. cit. p. 60, Oss. 41.

Oss. 11ª — Beitter — *Zeitschrift für Wundärzte* 1860, p. 250 — *Braune,* Op. cit. p. 61, Oss. 46.

Oss. 12ª — Depaul e Robin — *Gaz. méd. de Paris* 1865, p. 687.

Oss. 13ª — Pantaleo — *Rendiconto ecc.* — Palermo 1874, p. 80.

Oss. 14ª — Mauthner — *Arch. für physiol. Heilkunde* Bd. XI, p. 141. — *Braune,* Op. cit. p. 61, Oss. 44.

Braune aggiunge altri 5 casi (Op. cit. p. 8, Oss. 91-95) in cui rimane il dubbio, se si tratti di tumori congeniti od acquisiti.

# NOTA V

## Teratoma contrattile.

Ahlfeld F. — *Ein Zweite Schliewener Kind, ein neuer Fall von unabhängigen Bewegungen in einem angeborenen Sacraltumor.* Archiv. für Gynäkol. Bd VIII, 1875.

Una bambina nacque a termine, colla posizione della testa ben sviluppata, da una madre che aveva già partorito tre figli sani. All'estremità del cocige di questa neonata si trova un tumore bilobato. La parte superiore della grandezza di un mezzo ovo di pollo, ricoperta dalla cute normale, sembra contenere solamente del liquido. La parte inferiore divisa dalla superiore per un leggiero solco, ha la cute di colore rosso ed è fornita di lanugine molto sviluppata. Essa presenta una forma irregolarmente bernocoluta, e risulta formata in parte da tessuto compatto, in parte da cavità cistiche, in cui non si possono scoprire forme determinate, appartenenti ad un secondo feto. Questo secondo tumore ha sede al perineo, e si congiunge col cocige mediante due cordoni posti l'uno vicino all'altro. Un centimetro e mezzo al disotto dell'ano si trova una piccola prominenza acuminata, intensamente arrossata, facilmente compressibile, che può essere respinta all'interno per un piccolo e sodo anello. All'intorno di questa rilevatezza si trovano lunghi peli, in grande abbondanza. Ventitrè giorni dopo il parto Ahlfeld ha misurato i due tumori. L'estremità inferiore del tumore è lontana dal punto più elevato dell'inserzione 14,8 cent.; la circonferenza trasversale del tumore inferiore 21,5 cent.; la massima circonferenza del tumore intero 33 cent. Il tumore in questi 23 giorni è aumentato di volume e gli spazi cistici si sono fatti tesi, e più specialmente il tumore superiore; in cui si percepiscono movimenti manifesti, che provengono dal solco e cioè da un punto non lontano dall'inserzione del tumore inferiore al cocige. Questi movimenti si ripetono ora regolarmente ora no; frequentemente si avvertono scosse ritmiche, le quali si continuano per lo più in forma di ondulazioni nella superficie del tumore, specialmente dell'inferiore. Nel tumore superiore il movimento sembra solamente continuato, mentre nell'inferiore alle volte i movimenti si effettuano ancora in un altro luogo all'infuori di quello superiormente detto. I movimenti non sono in nessun rapporto colla respirazione e la contrazione cardiaca. Il tumore non

pare abbia alcun rapporto col canale del midollo spinale. L'esame rettale fa sentire la superficie interna del sacro libera. La connessione intima del tumore col feto sembra effettuarsi al cocige. Nella placenta la vescichetta ombellicale è straordinariamente piccola, completamente rotonda, a cui si attacca soltanto un filo del dotto onfalo-enterico lungo circa un cent. Il diametro della vescichetta ombellicale è 1,5 mill.

La bambina morì dell'età di due anni e mezzo (1877) per difterite. Alcune settimane avanti i movimenti principiarono a rallentarsi, da non essere riconoscibili che ad un occhio esercitato. La sezione dimostrò l'esistenza di fasci muscolari striati trasversalmente, situati sotto ed entro il tessuto grassoso sotto-cutaneo. Eccetto una porzione intestinale non si trovò alcun altro organo fetale con forme determinate.

La descrizione completa del tumore si trova nell'*Archiv. für Gynäkologie.* Bd. XII, s. 473.

# NOTA VI

## Teratomi in rapporto col canal vertebrale.

Oss. 1ª — Quadrat – *Oesterr. med. Wochenschrift* 1841. N. 26, p. 601.

Fanciulla con tumore sacrale, diviso in due parti; aveva la grandezza di due noci, era bernoculuto, duro, ricoperto dalla pelle, non cresceva mediante le grida della fanciulla. Questa principiò a farsi inquieta, ad avere il singulto, e nella quinta settimana morì sotto una convulsione. L'autopsia mostrò che il tumore era costituito da cisti e da masse glandolari formate da prolungamenti della dura madre. Non eravi spina bifida.

Oss. 2ª — Lotzbeck — *Die angebornen Geschwülste* etc. München 1858, p. 18.

Una bambina di 12 anni, aveva congenita una piccola gonfiezza nella regione sacrale, la quale andava crescendo senza disturbare le funzioni, ed aveva raggiunta la grossezza d'una mela. Mediante l'operazione si vide che il tumore si era formato in un solco, che penetrava nel canal spinale mancando gli archi vertebrali, per cui fu tolto parzialmente. L'emorragia fu piccola. Dopo 10 giorni la fanciulla morì di convulsioni. La sezione mostrò una fessura negli archi sacrali ed in quella dell'ultima vertebra lombare. Sulla dura madre giacevano aderenti i resti del tumore. La midolla era normale, come pure la superficie interna della dura madre. Il tumore presentava in alto grado i caratteri del tessuto conettivo reticolato, nei cui spazî giacevano masse connettive molli, senza forma.

Oss. 3ª — Middeldorpf — Comunicazione fatta a *Braune.* Op. cit. p. 46, Oss. 8.

Fanciulla di 8 mesi con un tumore sacrale a larga base, grosso come un pugno, lipomatoso. Niun fenomeno alla pressione. Fu ammessa la possibilità d'una spina bifida sottoposta, per cui fu tolto cautamente con un coltello l'abbondante grasso, poscia fu aperta una cisti sierosa. Nella profondità però era sensibile la fluttuazione. L'operazione fu compiuta senza aprire il canal spinale. La morte avvenne in seguito a meningite spinale, dopo due giorni.

Oss. 4ª — Heineken — Himly, *Geschichte des foetus in foetu.* Hannover 1831, s. 77.

Una fanciulla nata in Brema nel 1809 aveva un tumore sacrale simile ad uno scroto, fluttuante, che cresceva rapidamente. Inciso escì un fluido ricco d'albumina, e più corpi analoghi ai testicoli. Dopo due giorni la fanciulla morì di convulsioni. L'autopsia rinvenne nel tumore una cisti formata da un processo della dura madre uscito dal *Hiatus*, mentre non eravi spina bifida,

e nei corpi simili ai testicoli, sostanza sarcomatosa. Il tumore era inoltre in rapporto con una cisti situata nella piccola pelvi sotto la divisione dell' aorta.

Oss. 5ª — Braune — Op. cit. p. 41, Oss. 1. *Preparato del Museo di Meckel in Halle.*

Un fanciullo maturo bene sviluppato, ha all' estremità del tronco un tumore ovale, con un peduncolo fibroso, largo un cent., che si inserisce all' ultima vertebra sacrale, ove si continua col periostio, contiene il cocige cartilagineo, e discende per formare lo strato fibroso sotto-cutaneo del tumore. Nel centro del quale si trova una cavità irregolare capace di contenere un mezzo ovo, formata da una membrana liscia internamente, la quale si continua in alto direttamente nella dura madre dello speco vertebrale, passando di dietro al cocige e penetrando per il *Hiatus sacralis*, senza che vi sia spina bifida. La midolla spinale discende nella cavità centrale coi suoi fili terminali.

Il tumore è formato da tessuto connettivo ricco di nuclei, traversato da membrane fibrose, che sono in connessione col sacco centrale. Spremendolo esce fra i setti una pulte granosa, contenente molto grasso e piccole cellette.

Oss. 6. — Idem — Op. cit. p. 43, Oss. 3. *Preparato della Collezione anatomica di Berlino.*

Una femmina settimestre, con tumore sacrale cisto-sarcomatoso periforme, all' autopsia mostrò il sacro involto dal peduncolo, e nel mezzo del tumore un sacco fibroso formato dall' ernia della dura madre spinale, da cui partivano sepimenti fibrosi contenenti molteplici cisti. Il peduncolo canaliforme si continuava colla dura madre spinale e conteneva fili della midolla spinale. Gli archi vertebrali del sacro erano aperti posteriormente.

Oss. 7ª — N. N. — *Jahrbucher für Kinderkeilkunde.* Wien 1859. Bd. II.

Un feto di 10 mesi venne al mondo con un ascesso grande come un tallero sul sacro, sotto al quale eravi una tumefazione e da un lato un tumore grassoso. L'ascesso guarì tosto, il tumore crebbe, e più tardi si suscitarono movimenti convulsivi nell'estremità destra. Fu fatta una incisione nel tumore e comparvero masse grassose, tolte le quali, e levata una specie di capsula, si mostrò un' apertura che conduceva nel canal sacrale, per la quale potè l' anonimo introdurre un dito e sentire una sostanza molle, che giudicò in connessione colle meningi, poichè era spinta fuori dagli urli del fanciullo. Accadde la guarigione di prima intenzione e le convulsioni svanirono.

Oss. 8ª — Braune — Op. cit. p. 42, Oss. 2. *Preparato della Collezione anatomica nell' Accademia di Dresda.*

Fanciulla che aveva un tumore sacrale grande come la testa, formato da un cisto-sarcoma, di cui alcune cisti contenevano vegetazioni papillari. Gli ultimi archi sacrali mancavano, i superiori erano sottili ed il primo cartilagineo; per tale apertura penetrava (l'autore dice sporgeva in basso) un zaffo sarcomatoso nel canal spinale dilatato, e si estendeva in alto per cent. 4 ½ finendo a clava. Questo zaffo comprimeva dal lato anteriore la midolla, dal posteriore la dura madre, la quale in basso si vedeva tagliata.

Oss. 9. — Schreiber — *Deutsche Zeitschr. für Chir.* Bd. XI, p. 344, 1879 — *Revue des Sc. méd.* Tom. XVI, p. 59, 1880.

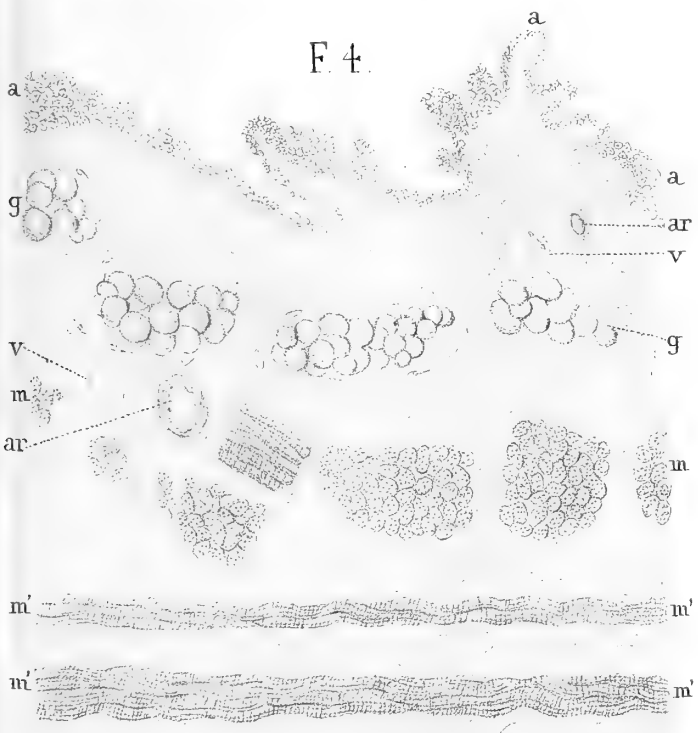
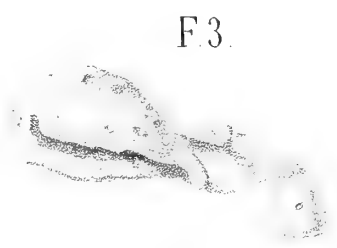
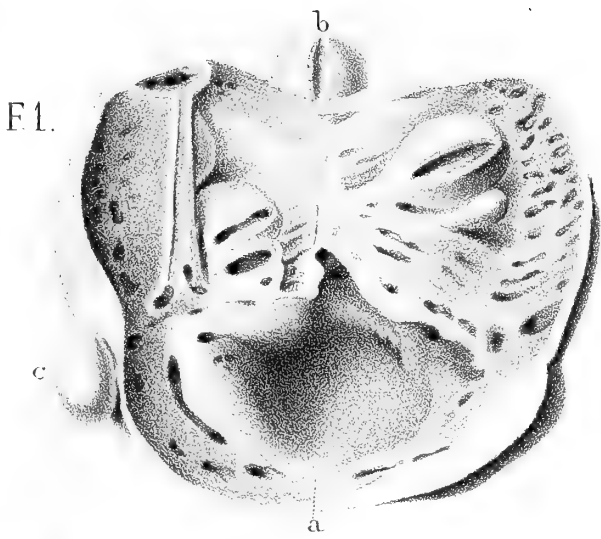
Fanciullo di 10 mesi con un tumore grande come la testa di un feto, che copriva la metà sinistra del sacro e la natica del medesimo lato. Al di sotto ed al di fuori eravi un altro piccolo tumore d'apparenza mucosa, peduncolato, irregolarmente bernocoluto, in cui un condotto fistoloso dava uscita a del pus. Fu esciso e si trovò formato da tessuto fibroso reticolato, invaso da grasso; nella sua superficie interna vi erano papille e glandole molto sviluppate con epitelio cilindrico.

Più tardi fu tentata l'estirpazione anche del gran tumore, ma sopravvenne una abbondante emor-

ragia, che obbligò a legare in massa il peduncolo ed a tagliare sotto la legatura. Questo tumore era costituito da un sacco idrorachitico, di cui la parete interna non aveva che pochi fili nervosi. S' incontrò ancora una seconda cisti che sembrava derivare dall' ischio e che fu parimenti levata, le di cui pareti erano semplicemente fibrose. All'autopsia si riconobbe che la cresta del sacro era divisa a destra, di cui mancava la metà sinistra della faccia posteriore, la quale era sostituita da grasso, in mezzo al quale si trovava il peduncolo del sacco che penetrava nel canale rachidiano.

A. Baraldini dis.e

C. Bettini dis.e in pietra

Lit. G. Wenk.

# SULLE SCARICHE INTERNE

DEI

# CONDENSATORI ELETTRICI

RICERCHE

del Prof. EMILIO VILLARI

(IV. MEMORIA)

(Letta nella Sessione dell' 11 Novembre 1880)

Quando (1) una batteria di bottiglie di Leyda fortemente carica, si scarichi per mezzo di uno dei miei termometri eccitatori, in modo che la scintilla eccitatrice unica si formi nel suo interno e faccia così sentire poco strepito, riesce cosa assai facile di avvertire un rumore sordo, e come un *tonfo*, prodursi nella batteria. E se si fanno le osservazioni nel buio, le bottiglie ai bordi delle loro armature si vedranno, nell' istante della scarica, vivamente illuminate da sprazzi di luce violacea, fitti ed arborescenti, che si distendono sul lembo verniciato del vetro. Codesti fenomeni crescono in modo assai rapido col crescere delle cariche dei condensatori adoperati. Dall'altro canto se si studia il calore svolto dalla scintilla eccitatrice si scorge, che esso cresce rapidissimamente con le cariche fino ad un certo limite, coincidente presso a poco col manifestarsi del tonfo, e poscia cresce assai più lentamente (2): sul quale limite, forse ha molta influenza la natura delle bottiglie, come dirò in una prossima occasione.

Questi ed altri fatti consimili, da me più volte notati, mi fecero credere che scaricando un condensatore fortemente carico dovesse, oltre la scarica ordinaria,

(1) Di parte di questo lavoro fu dato un cenno in una Nota inserita nei R-C del R. I. Lombardo, 29 Luglio 1880.

(2) In una breve Nota « Villari, Rendiconto d. A. d. S. di Bologna, Pag. 143 (1879-80) » io ho detto che il colore svolto dalla scintilla eccitatrice d'un condensatore è proporzionale, in media, al quadrato delle cariche, nei limiti delle mie esperienze. Nel lavoro completo, che pubblicherò fra poco, su questo soggetto tratterò estesamente una tale quistione ed indicherò esattamente i limiti nei quali detta legge si riscontra.

generarsene una nello stesso condensatore, con produzione non solo di luce ma eziandio di colore. Per verificare tale supposizione costruii una specie di grosso termometro a gasse $TT''$ (Fig. I.) formato da un' ampia canna di vetro contenente una bottiglia di Leyda $B$, lunga 50 cm. larga 10 cm.; ricoperta per due terzi di stagnola ed il resto accuratamente rivestito di vernice a gommalacca e spirito. Le aperture della canna son chiuse da ghiere di ottone stuccate diligentemente con mastice, così da tener l' aria. La inferiore delle quali $T''$ (1) (stando la canna verticale) sostiene la bottiglia, appoggia sopra un panchetto isolante $PP'$ ed è unita ad una bottiglia elettrometrica $E$, che serve a misurare le cariche comunicate alla bottiglia del termometro. La ghiera superiore $T$ porta nel centro saldato un lungo tubo di ottone $t$, che con l' un dei capi penetra nella bottiglia e con tre forti molle d'ottone ad esso saldato preme e comunica con l' armatura interna di quella. Il capo esterno e superiore $t$ è unito, con un tubo di gomma $tt'$ ad un cannello di vetro $t'$v; immerso con l' estremità libera nel vaso di vetro v contenente alcool, del quale una lunga colonna penetra nel cannello, e coi suoi movimenti manifesta le variazioni di volume dell' aria contenuta nel termometro a gasse. I movimenti dell' indice si osservano, ad occhio nudo se estesi, e se piccoli si guardano con un cannocchiale: ed essi si misurano su di una scala divisa in millimetri ed addossata al cannello. Finalmente allo stesso tubo $t$ è saldata l' asta di rame $nn'$ terminata a palline, che serve a caricare e scaricare facilmente la bottiglia.

Con codesto apparecchio eseguii alcune misure nel modo seguente. Caricavo fortemente con una macchina Holtz la bottiglia $B$, poscia la scaricavo con l' eccitatore $ee'$ ed osservavo col cannocchiale l' indice nel cannello $t'$v; il quale indice nel momento della scarica s' abbassava, dinotando una dilatazione dell' aria nel termometro, che pareva generata da riscaldamento. Temendo però che un simile effetto potesse esser prodotto da scintille scattanti fra le armature della bottiglia e le altre parti metalliche con cui quelle erano in contatto, cercai di impedire assolutamente la formazione di tali supposte scintille nell' interno del termometro. Per la qual cosa masticiai da prima la bottiglia $B$ all' orlo inferiore $T''$ della canna, così che l' armatura esterna della bottiglia rimaneva in parte fuori della canna, ed appoggiava direttamente sul piatto metallico $T$, il quale comunicava poi con la bottiglia elettrometrica $E$. Ad evitar poi le scintille che scattar petessero fra il conduttore $Bt$ e l' armatura interna, forzai energicamente le tre molle d' ottone, unite al detto conduttore e le facevo con gran forza premere contro l' armatura: in alcuni casi inoltre, come dirò più ampiamente in seguito, riempivo per due terzi la bottiglia di mercurio, il quale faceva d' armatura interna, ed immergevo in esso un tubo di rame amalgamato che serviva da asticella della bottiglia. La scarica ester-

(1) In questa prima disposizione dell' apparecchio la ghiera $T''$ formava il fondo del termometro, nell' interno del quale era contenuta la bottiglia $B$: in segnito l' apparato fu modificato nel modo indicato nella figura 1.

na si eccitava per mezzo dello scaricatore *ee'*, adoperandolo nel modo indicato nella figura.

Con l' apparato così modificato ripetei le esperienze dette di sopra ed i risultati furono affatto simili a quelli già indicati. E qui, per mostrare l' andamento del fenomeno, trascrivo nello specchio seguente i risultati di alcune esperienze eseguite con la bottiglia ad armature di stagnola: (1) ed essi sono le medie di 5 o più misure fatte per ciascuna condizione di esperienza.

TABELLA I

| CARICHE | SPOSTAMENTO DELL' INDICE | | MEDIE DI |
|---|---|---|---|
| | Istantaneo C | Residuo | C |
| 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | incerto | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 0,5 | 0,0 | 0,45 |
| 4 | 1,6 | 0,35 | 1,50 |
| 5 | 3,9 | 1,0 circa | 3,5 |
| 5 | 3,1 (1) | 0,8 circa | |
| 4 | 1,4 | 0,2 » | |
| 3 | 0,4 | 0,0 | |
| 2 | incerto | 0,0 | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | |

(1) Questa seconda serie fu eseguita dopo avere introdotto nel cannello termometrico una colonna d'alcool circa tripla di quella adoperata nel caso precedente e perciò gli spostamenti prodotti furono più piccoli.

La tabella precedente è disposta in modo che si comprende facilmente; ed i numeri trascritti indicano, che al momento della scarica l' aria del termometro subisce una dilatazione, per cui l' indice di esso si abbassa: la quale impercettibile per le piccole cariche, cresce rapidamente col crescere di queste. Si scorge inoltre che detta dilatazione rapidamente sparisce, e qualche volta una parte o residua (colonna III) si dilegua lentamente. Coteste dilatazioni sembrano essere prodotte dal calore svolto nella bottiglia, e generato da quelle scintille che si veggono nel buio a mo' di arborescenze guizzare dai bordi liberi delle armature e correr su per le superficie verniciate del vetro. Le quali scintille riscaldando, forse, l' aria ed il vetro son la cagione che parte della dilatazione sparisce rapidamente e parte lentamente: e concordamente alle dilatazioni, esse sono brevi, esili e poco luminose quando la carica della bottiglia è piccola; e crescono poi in modo regolare e rapidissimo al

(1) Le esperienze fatte con la bottiglia ad armatura interna di mercurio, saranno esposte in seguito ed a parte; perciò le ricerche si intendono eseguite con le bottiglie ad armature di stagnole quando non sia specificato che s' adoperò quella a mercurio.

crescere delle cariche, mostrando così che la scarica interna cresce col crescer di quelle. (1)

Queste osservazioni parmi dimostrino chiaro, come già avevo supposto, che scaricando una bottiglia in opportune condizioni, oltre la scarica ordinaria se ne produca un' altra nel suo interno; per distinguere le quali chiamerò *scarica esterna* la prima e *scarica interna* la seconda.

Dopo ciò provai diversi modi a fine di aumentare la scarica interna; e la maniera più facile per raggiungere questo scopo si fu quella di sperimentare, come si è detto, con cariche a potenziali molto elevati: nel qual caso la scarica interna s'accresce, e come è naturale, a detrimento del calore svolto della esterna. Ed invero, oltre il fatto accennato in principio di questo scritto, aggiungerò ancora come in alcuni casi studiati da me, il calore svolto dalla scintilla eccitatrice esterna cresce assai più rapidamente del potenziale d' una carica costante; però appena cominciano vigorose le scariche interne l'aumento termico ha luogo presso a poco in proporzione del semplice potenziale. Da tutto ciò si comprende di leggieri che a voler stabilire le leggi delle scariche esterne bisogna sperimentare con bottiglie bene isolanti e debolmente caricate; perchè solo in tal caso, come si rileva dallo specchio I, la scarica interna è trascurabile. (2)

Una seconda maniera per aumentare la scarica interna mi venne suggerita dall' influenza grande, che ha la forma dell' eccitatore sulla produzione della scintilla. A me, e forse a molti altri fisici ancora, è occorso di notare che quando si scarica una batteria, avvicinando la palla dell' eccitatore a quella della batteria, si produce una scintilla poco rumorosa; ed invece essa riesce assai più energica e più lunga se la pallina dell' eccitatore s' avvicina ad un' asticella, o meglio ad un filo unito all' armatura interna. Oltre di che ho sempre notato, nelle mie esperienze termiche, che quando la scintilla scatta fra palline di 10 o $12^{mm}$ il calore che produce è molto minore di quello che genera la scintilla che scatta fra punte. Questi fatti mi fecero supporre che analoga influenza dovesse avere la forma degli

(1) Il Siemens W. (Fortschritte der Physik B. 20 s. 442) ha osservato con 180 termoelementi, di ferro ed argentana, masticiati fra due lastre di vetro formanti condensatore, che il galvanometro a specchio a quelle riunito mostrava una corrente corrispondente al loro riscaldamento, quando il condensatore si caricava e scaricava più volte di seguito: e la deviazione cessava soltanto dopo più ore. Le mie esperienze si riferiscono a fenomeni d' una natura affatto diversa; essi si manifestano solo al momento delle scariche, e sono prodotti da quella parte della bottiglia prossima ai bordi delle sue armature. Ed invero cotai fenomeni si osservarono ancora e presso a poco con eguale intensità adoperando una bottiglia la cui armatura esterna era pressochè tutta fuori del termometro, e l' interna ne era separata da un disco di sughero, posto ad un centimetro o due sotto il bordo superiore dell'armatura interna medesima, e masticiatovi diligentemente così da tenere l'aria. Credo però, che anche le dilatazioni termometriche osservate da me sieno prodotte da riscaldamento; e perciò nel corso di questo scritto parlerò indistintamente di *calore* o di *dilatazioni termometriche.*

(2) Questa quistione ed un' altra ancora relativa alla natura delle bottiglie sarà trattata con maggiore ampiezza in una mia Memoria di prossima pubblicazione.

elettrodi sul valore della scarica interna; e perciò provai a scaricare la bottiglia $B$ ora avvicinando alla pallina $n$ la $e'$ dell' eccitatore, ed ora invece avvicinandovi l' estremo $e'$ terminato a punta; e le varie misure eseguite in condizioni perfettamente eguali mi mostrarono sempre, che nel primo modo si verifica una scarica interna circa doppia di quella che ha luogo nella seconda maniera. Fra i molti valori ottenuti do i seguenti che confermano quanto ho detto; ed essi sono i risultati medi di 5 o 6 misure per ciascun caso.

TABELLA II

| CARICHE | CALORE | SCARICA ESTERNA |
|---|---|---|
| 5 | 1,4 | Fra pallina e punta |
| 5 | 2,7 | » due palline |
| 5 | 1,2 | » pallina e punta |
| 5 | 2,3 | » due palline |

Messo in evidenza questa influenza speciale delle palline, di aumentare cioè la scarica interna, volli osservare se la si poteva accrescere viemaggiormente facendo alla scarica esterna produrre due scintille, entrambi fra palline. Perciò riunii l' armatura interna della bottiglia ad una delle palline dello spinterometro, grosse 15,5 e quindi avvicinavo l'eccitatore comunicante con l'armatura esterna all'altra pallina dello spinterometro stesso: e così si producevano due scintille esterne. In tal modo operando, e variando anche la lunghezza della scintilla nello spinterometro fra $3^{mm}$ e $6^{mm}$, ottenni con tre cariche impartite alla bottiglia i seguenti dati medi di 5 o 6 misure ciascuno.

| Lunghezza della scintilla nello spinterometro | Calore della scarica interna |
|---|---|
| 0 | 3 |
| $3^{mm}$ | 3,2 |
| 5 | 3,8 |
| 6 | 3,3 |
| 0 | 3,4 |

I numeri dello specchio precedente mostrano che l' influenza delle due scintille esterna, ad aumentare la scarica interna, è piccola ed anche non del tutto sicura: perciò io mi limitai, per semplicità, nello studiare le scariche interne, di far produrre una sola scintilla alla scarica esterna.

Intorno alle dimensioni delle palline, dirò che avendo sperimentato con la pal-

lina della bottiglia di $16^{mm}$ e con quella dell' eccitatore, la quale fu successivamente di 19 e di $24^{mm}$, ho osservato che era maggiore la scarica interna quando si adoperò la pallina di $24^{mm}$. Quindi ho unita alla bottiglia una pallina di $52^{mm}$, ed all'eccitatore una di $62^{mm}$, ed avendo fra esse prodotto la scarica ho ottenuto dei risultati poco o punto diversi dai precedenti. Laonde pare che sia utile adoperare palline non molto piccole, per accrescere la scarica interna; ed essere poi inutile lo adoperarne delle molto grandi. Questi confronti furono fatti con una bottiglia ad armatura interna di mercurio, la quale era più bassa dell' esterna di 5 a 7 cm.

Circa alla forma della punta, dirò che è bene che essa sia acuminata ed allungata, giacchè avendo sperimentato con una bottiglia ad armatura di stagnola, (in cui l' interna era 5 o 6 cm. più alta dell' esterna), trovai che la differenza della scarica interna era assai piccola tanto se si scaricava la bottiglia fra due palline di $16^{mm}$ e $19^{mm}$, quanto se la si scaricava fra una palline di $16^{mm}$ e la punta dell'eccitatore, la quale era a cono assai ottuso, delle dimensioni e forme della fig. 2.

La diversa intensità della scarica interna pel variare della forma degli elettrodi, oltre all' essere dimostrata dal calore, viene altresì resa manifesta dai fenomeni luminosi, che si scorgono nelle bottiglie all' istante della loro scarica. Infatti tanto io che il mio assistente, ing. Bracchi, abbiamo osservato che le scintille, le quali guizzano dai bordi delle armature sono sensibilmente più lunghe e vigorose quando la scarica esterna si produce fra palline, che quando ha luogo fra una pallina ed una punta. Ed a me parve, che nel primo caso le scintille interne fossero di lunghezza circa doppia che nel secondo.

Questi ed altri fatti ancora, che verrò esponendo, parmi mostrino che la bottiglia nel momento della scarica non può considerarsi del tutto come inerte e passiva, ed invece essa mostra una certa somiglianza con la pila; essendochè in questa come in quella l' energia elettrica, al momento della scarica o produzione della corrente, si manifesta parte nell' elettromotore, bottiglia o pila, e parte nel circuito esterno o congiuntivo. E la partizione della scarica fra l' interno e l' esterno della bottiglia od elettromotore dipende, sia dalla sua natura, sia da quella del circuito esteriore; imperocchè variando (come si è visto) la forma degli elettrodi e variando (come si vedrà) la natura del circuito e la condizione delle bottiglie, varia altresì il rapporto fra l'energia delle due scariche interna ed esterna: laonde io feci ancora diversi tentativi per accrescere il valore delle scariche interne.

Ed in prima sperimentai con due bottiglie scintillanti (le cui armature esterne erano fatte con quadratini di stagnola di circa 2 cm. di lato e posti a qualche millimetro di distanza fra loro) le quali disposte nei consueti termometri, mostrarono i soliti fenomeni delle scariche interne. Con una di esse il riscaldamento parve più cospicuo del consueto, giacchè si produssero le seguenti dilatazioni:

| CARICHE | CALORE | |
|---|---|---|
| 5 | 3,8 | media di 5 misure. |
| 5 | 6 | la bottiglia si perforò internamente al termometro. |

Queste esperienze non poterono essere ripetute essendosi rotta la bottiglia.

La seconda bottiglia resistette meglio alle prove, essendomi limitato a 4 cariche solamente, e così potei fare un confronto più esatto fra la bottiglia scintillante e la stessa bottiglia rivestita di nuovo esternamente con una stagnola continua e non interrotta.

I dati seguenti sono le medie di più misure eseguite con questa bottiglia preparata nei due modi indicati.

TABELLA III

| CARICHE | CALORE NELLA BOTTIGLIA | |
|---|---|---|
| | Scintillante | Non Scintillante |
| 1 | 0,2 | 0,00 |
| 2 | 0,7 | 0,09 |
| 3 | 1,2 | 0, 5 |
| 4 | 1,9 | 2,13 |

Questi numeri mostrano una lieve diversità fra le scariche interne delle due bottiglie, ma non una vera e cospicua prevalenza del calore svolto dalla bottiglia scintillante su quella ordinaria, come sarebbesi per avventura potuto supporre. E la interpretazione di questo fatto, in apparenza singolare, ricavasi dalle apparenze luminose che si osservano nelle due bottiglie. Così, tanto io che il mio assistente abbiamo osservato, che mentre in una bottiglia ordinaria, caricata con 3 unità elettrometriche, le scintille ai bordi liberi delle armature erano di 2 a 3 centimetri di lunghezza, grosse e vivaci: e quelle d' una bottiglia scintillante, per carica eguale, erano appena di circa 1 cm. di lunghezza, pallide, esili e quasi come capelli (secondo l' espressione del mio assistente). Laonde può dirsi che se il calore delle molte scintille, che al momento della scarica si producono nell' armatura interrotta d' una bottiglia scintillante, non è maggiore di quello che si svolge in una bottiglia ordinaria, ciò è dovuto alla sensibilissima diminuzione che soffrono nella loro estensione le scintille sui bordi superiori e liberi di quelle. Talmentechè può dirsi, che le scintille nelle interruzioni dell'armatura son prodotte a scapito di quelle che nascono ai bordi liberi di essa. Dato adunque una determinata carica, un certo circuito ed una data natura di bottiglia, non si riesce ad accrescerne la scarica interna con l'accrescere il numero delle scintille, imperocchè con esso pare che decresca il loro vigore.

Le esperienze riportate in principio della Pag. 107 mostrano inoltre un fenomeno importante. Da esse si rileva come il calore interno che era inferiore a 4°, divenne 6° al momento che la bottiglia, nell' istante della scarica, fu perforata in un punto che trovavasi internamente al termometro. Il quale aumento di calore, io credo debba attribuirsi a ciò, che col perforamento della bottiglia gran parte della scarica ha luogo attraverso il foro in essa prodotto. Tale spiegazione viene convalidata dal fatto che un'altra bottiglia, che produceva con la scarica interna 4° a 5° di calore nel caso ordinario, ne produsse soli 2 al momento che si perforò in un punto fuori del termometro. I quali fenomeni hanno analogia con altri ancora studiati da me e che esporrò più tardi.

Un secondo tentativo per accrescere la scarica interna lo feci, variando l'ampiezza dell' armatura interna delle bottiglie, affine di aumentare possibilmente sulle loro pareti la lunghezza delle scintille (1). Perciò eseguii le misure con due bottiglie ad armature esterne eguali: in una però l' armatura interna si estendeva ad eguale altezza della esterna ed in un' altra per oltre 7 cm. di più. Queste bottiglie apparecchiate al modo consueto dettero i seguenti risultati medi di più misure:

TABELLA IV

| CARICHE | BOTTIGLIA AD ARMATURE | |
|---|---|---|
| | EGUALI<br>Calore<br>C | DISUGUALI<br>Calore<br>C. |
| 4 | 1,2 | 1,3 |
| 5 | 2,5 | 2,0 |

I valori precedenti relativi al riscaldamento interno delle due bottiglie mostrano evidentemente che il calore in entrambi generato, per determinate quantità di elettricità, è indipendente dall' ampiezza delle armature, salvo piccola differenza. Queste misure però essendo state eseguite con bottiglie e termometri diversi non mi parvero meritevoli di piena fiducia ed atte a risolvere la quistione.

Per la qual cosa volli più accuratamente e completamente riprovare codesta influenza: e perciò sperimentai con una sola bottiglia di vetro verde sottile, e che conservava bene le cariche. Essa esternamente, per due terzi, era coperta di stagnola, e fu successivamente rivestita internamente con stagnola avente diverse altezze: il che facilmente potei praticare, avendo alla canna termometrica $TT'$ masticiato in $T$

(1) Quì è bene ricordare come l' illustre Prof. Rossetti ottenne delle lunghe scintille scaricando un condensatore incompleto, fatto d' una lastra di vetro ricoperto su una sola sua faccia di stagnola, l' altra essendo naturalmente rivestita più o meno d' umidità. Veggasi la Memoria sulla forma di queste scintille nel Nuovo Cimento. Vol. VII ed VIII, Pag. 33 (1872).

una ghiera d' ottone a vite, la quale s' apriva agevolmente e permetteva di modificare variamente l' armatura interna della bottiglia. I risultati medi di 5 o più misure sono i seguenti:

TABELLA V

| CARICHE | CALORE | ALTEZZA DELLE ARMATURE |
|---|---|---|
| 4 | 1,06 | Armatura interna 7 cm. più alta dell' esterna. |
| 4 | 1,05 | Armatura interna eguale all' esterna. |
| 4 | 4,0 | Armatura interna 8 cm. più bassa dell' esterna. |
| | 4,7 (1) | Idem Idem Idem |
| 3 | 2,1 | Idem Idem Idem |

(1) Le esperienze con questa bottiglia non poterono prolungarsi giacchè essa alla terza misura (con l'armatura interna 8 cm. più bassa dell'esterna e con 4 cariche) si perforò: ma siccome avevo preveduto il caso così sperimentai dapprima e più volte con 3 sole cariche, e trovai in media che il calore prodotto in questo caso fu di 2,1 cioè il doppio di quello svolto nella stessa bottiglia ad armature eguali e caricata con 4 unità.

I dati precedenti mostrano con ogni certezza, che per una data altezza di armatura esterna:

1° La scarica interna della bottiglia è presso a poco costante ed invariabile, sia quando l' armatura interna è più estesa, sia quando è di eguale altezza della esterna;

2° La scarica interna invece è quasi più del quadruplo di quella che si verifica nei casi precedenti, quando l' armatura interna è sensibilmente più piccola (8 cm. più bassa) dell' esterna.

La spiegazione, di questo modo singolare di agire dell' armatura interna diversamente ampia, parmi possa essere la seguente. Quando detta armatura si scorcia così da divenire sensibilmente più bassa e più piccola dell' esterna, il condensatore notevolmente diminuisce d'estensione, il potenziale in esso (a parità di carica) aumenta e con esso deve aumentare la scarica interna; la quale viene di certo agevolata dall'estensione maggiore dell'armatura esterna, che quasi eccita la scarica interna ad estendersi dal bordo dell'una a quello dell' altra stagnola: perciò in tale bottiglia si svolge più calore che in quella nella quale le armature sono eguali. Che il potenziale sia realmente aumentato nel caso precedentemente contemplato, oltre che dalla diminuita estensione dell'armatura, viene dimostrato chiaramente dal fatto, che la bottiglia ad armatura interna piccola fu perforata con le 4 cariche, che benissimo aveva sostenute prima, e quando l' armatura interna era più estesa.

Quando poi la stagnola interna s' estende fino alla stessa altezza dell' esterna, allora il potenziale decresce e con esso la scarica interna: e tale ultima diminuzione tanto più facilmente ha luogo, inquantochè le armature essendo eguali non vi è alcuna tendenza al diffondersi della scarica sulla superficie della bottiglia. In

questo caso adunque il calore che si produce, deve essere ed è in effetti minore di quello svolto nel caso precedente.

Finalmente quando l'armatura interna s' estende più dell' altra, il potenziale seguita a decrescere e con essa dovrebbe altresì decrescere la scarica interna. Però la stessa maggiore estensione della stagnola facilita dall' altro canto la scarica, essendochè essa viene quasi eccitata ad estendersi sul vetro interposto fra i due bordi liberi delle due armature. Le due influenze sono adunque opposte e possono, dentro certi limiti compensarsi, o l'una ecceder l'altra; e perciò potrà accadere che la bottiglia ad armatura interna più estesa dell'esterna produca una quantità di calore eguale, maggiore o forse minore di quella che produce la bottiglia ad armature eguali. Il primo caso si verificò con la bottiglia, detta di sopra, (vedi 1ª e 2ª esperienza nella Tabella V) ad armatura interna più estesa dell'esterna; ed il secondo si è manifestato con una bottiglia ad armatura interna di mercurio, come dirò in seguito. Che poi la ineguale estensione delle due stagnole sulle bottiglie agevoli la produzione delle scariche interne, può anche rilevarsi dal fatto, che quando si carica una di codeste bottiglie, si manifestano spesso delle scariche parziali sulla sua superficie, accompagnate da luce e calore; ed il fenomeno è assai più distinto quando l'armatura interna è più piccola dell' esterna. Invece un tal fenomeno manca, a parità di condizioni, con la bottiglia ad armature eguali.

Questa interpretazione viene inoltre confermata dai fenomeni luminosi che si manifestano nelle bottiglie. Quando la loro armatura interna è più piccola dell'esterna, al momento della scarica una viva luce quasi continua s' espande dal bordo dell' armatura interna a quello dell' esterna. Quando le armature sono eguali le scintille che dai bordi si sollevano sono fitte, vivaci, brevi, e regolarmente crescono con le cariche. Invece nel caso dell' armatura interna più estesa noi osserviamo che i sprazzi di luce fra i bordi delle due armature crescono rapidamente, così da estendersi subito dall' uno all'altro: e quindi aumentano poi più lentamente. Esse sono vivaci e di luce bianca in basso, violetta in alto ove si ramificano. È da avvertirsi però che queste scintille, nel caso dell' armatura interna più estesa, sono più rade (nelle mie esperienze erano forse ad un centimetro di distanza l'una dall'altra) di quelle che si osservano nelle bottiglie ordinarie, nelle quali sono assai fitte ed a 3 o 4 millimetri di distanza fra loro: perciò quelle abbenchè più lunghe pure producono lo stesso calore di queste.

Dopo aver variamente modificato le condizioni delle bottiglie, variai ancora quelle del circuito esteriore: e perciò studiai la forma degli estremi degli elettrodi, la quale produsse quella serie di fenomeni già descritti in principio di questa Memoria. Poscia modificai la resistenza del circuito esterno, interponendo nell'arco scaricatore una colonna d' acqua che variai in lunghezza da 4 a 28 M. (1);

(1) L'acqua adoperata era di fonte, e riempiva dei tubi di vetro verniciati esternamente, ripiegati in forma di U, lunghi ciascuno circa 4 M., e 0,005 di vano interno.

ed osservai che allora il calore della scarica interna decresceva a mano a mano che la resistenza esteriore aumentava, in maniera che quando questa era formata da una certa lunghezza di colonna d' acqua, il calore della scarica interna diveniva insensibile, non muovendo punto l' indice termometrico.

In quanto ai fenomeni luminosi, che si osservano nelle bottiglie dirò come osservai, che col crescere della resistenza esterna le scintille interne diminuivano di numero, di vivacità e di estensione sin quasi a divenire invisibili. E per meglio studiarle adoperai una bottiglia ad armatura interna più alta dell' esterna: e vidi che col crescere della resistenza esterna, le scintille si riducevano ad una o due soltanto, ed apparivano più sottili e meno luminose dell' ordinario.

Quando si adoperano bottiglie ad armatura interna di mercurio la scarica interna par che si accresca. Così avendone adoperata una nella quale l' armatura interna di mercurio era di circa 10 cm. più bassa della esterna, trovai che in essa la scarica interna era assai vigorosa e certamente superiore a quella che si verifica in bottiglie simili, ad armatura di stagnola. Quì in seguito sono riportati i risultati di due serie di esperienze, e ciascun valore di esse serie corrisponde alla media di 5 o 6 misure:

TABELLA VI

*Bottiglia ad armatura interna di mercurio.*

| CARICHE | DEVIAZIONE DELL' INDICE | | OSSERVAZIONI |
|---|---|---|---|
| | Istantanee C | Residue | |
| 5 | 10,6 | 5,3 | Scarica esterna fra palline |
| 4 | 8 | 3,7 | |
| 3 | 4,5 | 2,6 | |
| 2 | 2,3 | 1,3 | |
| 1 | 0,15 | 0,0 | |
| 1 | 0,4 | 0,0 | |
| 2 | 2,0 | 1,0 | |
| 3 | 4,0 | 1,7 | |
| 4 | 7,7 | 4,0 | |
| 5 | 10,3 | 5,3 | |

Questi numeri mostrano che la scarica interna in questa bottiglia è 2 o 3 volte superiore a quella ottenuta nei casi analoghi precedenti. Tuttavia per assicurarmi meglio del fatto, ed avendo considerazione alla grande influenza che esercita l' ampiezza delle armature, rifeci due serie di esperienze di confronto. Nella prima adoperai uno stesso termometro ed una medesima bottiglia, una volta con l' armatura interna di mercurio ed una seconda con l' armatura interna di stagnola,

le quali erano della stessa altezza fra loro, ma circa 9 cm. più basse della esterna. Le misure furono più volte ripetute, la carica fu costantemente di 3 unità, la scarica si eccitò fra palline di 19 e $24^{mm}$ ed i risultati medi sono i seguenti:

| CALORE | |
|---|---|
| 4,6 | Bottiglia ad armatura interna di mercurio. |
| 3,1 | » » » stagnola. |

In una seconda serie poi adoperai del pari una stessa bottiglia ed un medesimo termometro; e per esser sicuro di nulla variare, sperimentai prima con la bottiglia ad armatura interna di stagnola 7 cm. più bassa dell' esterna: quindi versai pel tubo *t* del mercurio nella bottiglia, fino all'altezza alla quale giungeva la stagnola interna e poscia per un centimetro ancora, ed i risultati medi di 5 o più misure, eseguite in modo perfettamente simili sono quì sotto registrati:

TABELLA VII

| CARICHE | CALORE | |
|---|---|---|
| 3 | 3,1 | Armatura interna di stagnola 7 cm. più bassa dell' esterna. |
| 3 | 6,05 | » » di mercurio 7 cm. più bassa dell' esterna. |
| 3 | 5,4 | » » di mercurio 6 cm. più bassa dell' esterna. |

Queste varie misure mostrano con tutta evidenza, che il calore della scarica interna d' una bottiglia a mercurio è superiore sensibilmente a quello svolto da una bottiglia eguale ad armature di stagnola. Si osserva altresì nell' ultimo quadro, che col crescere dell' estensione dell' armatura interna a mercurio decresce la scarica interna.

Quest' ultima osservazione mi spinse a studiare l' effetto dell' estensione dell'armatura di mercurio sulla scarica interna: e perciò adoperai uno stesso apparecchio, e nella bottiglia che ne faceva parte versavo diversa quantità di mercurio, quindi sperimentai al modo consueto, ed i risultati medi di più misure sono i seguenti:

| CALORE | |
|---|---|
| 3,8 | Armatura interna 5 o 6 cm. più bassa dell'esterna. |
| 1,4 | » » eguale all' altezza dell' esterna. |
| 2,8 | » » 5 cm. più alta dell' esterna. |

Questi dati mostrano che il calore massimo si ha quando l' armatura interna è più piccola; il che concorda con ciò che precedentemente si è detto, parlando delle bottiglie con stagnola. Nel caso che l'armatura interna di mercurio sia più alta della esterna, il calore svolto è maggiore di quello che si produce con bottiglia ad armature eguali: il quale fatto fu preveduto e discusso quando si parlò dell'influenza dell'estensione delle armature di stagnola (1). E finalmente pare altresì che anche ad armature

(1) Vedi pag. 110.

eguali l'effetto termico della bottiglia a mercurio sia superiore a quello delle bottiglie ordinarie. Pure per dimostrare ciò con sicurezza, misurai il calorico svolto da una stessa bottiglia prima, ad armatura interna di stagnola e poscia di mercurio, aventi sempre la stessa altezza della esterna, ed ottenni i dati medî seguenti, relativi ad una carica costante di 3 unità elettrometriche.

| CALORE | |
|---|---|
| 0,4 | Armatura interna di stagnola. |
| 1,47 | » » di mercurio. |

Laonde si rileva, che a parità di condizioni, l'armatura interna di mercurio produce sempre nelle bottiglie una scarica maggiore che non faccia l'armatura interna di stagnola (1).

A completare da ultimo lo studio delle bottiglie con mercurio, mi parve utile di osservare ancora l' influenza che aveva la forma degli elettrodi nel promuover la scarica esterna; e ripetuto le solite esperienze osservai, come di consueto, che quella è assai più cospicua, quando la scintilla esterna si produce fra palline, che quando la si eccita fra punta e pallina. I dati seguenti medi di più misure, che si riferiscono ad una bottiglia ad armatura interna di mercurio, di circa 10 cm. più bassa dell' esterna confermano questo fatto:

| CARICHE | CALORE | |
|---|---|---|
| 5 | 10,3 | Scarica esterna eccitata fra palline 16 e $24^{mm}$. |
| 5 | 5,2 | » » » » $16^{mm}$ e punta aguzza. |

In quanto ai fenomeni luminosi che si manifestano con la bottiglia ad armatura interna di mercurio, dirò che essi presentano analogia completa con quelli osservati nelle bottiglie ad armatura interna di stagnola.

Dopo di aver dimostrato l' esistenza di codeste scariche interne delle bottiglie è necessario di cercarne la spiegazione; la quale parmi possa essere la seguente.

Quando si carica un condensatore qualunque, come un quadro di Franklin, sappiamo che le due armature prendono opposte elettricità, s' influiscono reciprocamente e danno luogo alla condensazione elettrica ed alla carica dell'apparecchio. Codeste elettricità inoltre, io credo che debbano altresì agire per influenza sulla zona di vetro che le circonda, ed operarvi in modo da indurre su ciascuna delle facce una zona neutra intorno a ciascuna armatura, e quindi un' altra zona carica d' elettricità opposta a quella della corrispondente armatura. Al momento della scarica, l' elettricità della zona elettrizzata, con parte di quella dell' armatura si neutralizza; le scintille corrono sulle zone neutre del vetro e la scarica interna si produce.

(1) Su queste dilatazioni termometriche ottenute con la bottiglia ripiena di mercurio, può forse influire la diminuita massa d' aria del termometro, imperocchè le dilatazioni in questo caso diventano più rapide e perciò le perdite di calore meno sensibili.

Per dimostrare l' esistenza di questi stati elettrici dei condensatori io mi son servito di quadri di Franklin con armature sia circolari, sia rettangolari, sia anche di altra forma; ed il vetro di essi, alcune volte era verniciato altre volte terso e secco. Caricavo debolmente questi quadri, affinchè scariche superficiali non si producessero, e poscia sostenuti in posizione quasi verticale vi soffiavo sulle due facce, con un mantice, la nota miscela di solfo e minio in polvere. E con tale artifizio subito si formavano delle *figure elettriche* assai distinte, bellissime ed istruttive.

Una delle armature si ricopriva, per es. di solfo, ed era circondata e come incorniciata da una zona di vetro affatto priva di polvere; la quale poi a sua volta rimaneva chiusa e inviluppata da un' altra zona ricoperta da polvere di minio. Dal che si conclude, che l' armatura in discorso era carica d' elettricità positiva, che la prima zona del vetro era allo stato naturale e che la seconda era carica di elettricità negativa. Le figure ed i fenomeni sono analoghi sull' altra faccia, salvo che gli stati elettrici che vi si riscontrano sono opposti a quelli più sopra indicati.

Se si carica il quadro vigorosamente, allora sulla superficie del vetro si formano delle scintille che accusano delle scariche parziali, che complicano oltre modo lo stato elettrico delle superficie del vetro; per lo chè con le note polveri vi si formano delle figure elettriche assai complesse e spesse volte delle arborescenze assai eleganti che indicano il luogo ove si produssero le scintille. Nè meno complesso ed intricato è lo stato elettrico del quadro dopo che lo si è scaricato nel modo ordinario; inquantochè il vetro riman carico in modo irregolare; e conserva questo stato per molte ore e non può adoperarsi, per riottener le figure, prima che non sia del tutto ritornato allo stato naturale.

Le bottiglie si devon comportare come i quadri di Franklin; ed avendone adoperate due con bordo rivestito di cera-lacca, chiuse con tappi di sughero, ed avendole caricate con opposte elettricità vidi, soffiandovi le polveri, che l' armatura esterna dell' una si ricopriva di solfo; mentre che la parte superiore del vetro, il tappo e l' asticella si coprivano di minio; nell' altra bottiglia il minio ricopriva la stagnola ed il solfo rivestiva il vetro verniciato; e rimaneva fra l'armatura e la regione elettrizzata, la zona neutra ordinaria. Noterò che sull'armatura comunicante col suolo poca polvere si raccoglieva. Nè voglio mancare di dire che con questi studi, ripetuti e variati su condensatori di diverse specie di vetro, e coperti da differenti vernici, si potrà forse ricavare qualche utile cognizione intorno alla varia natura dei coibenti, che si adoperano nella costruzione dei condensatori, ed anche intorno al modo diverso d' agire e diffondersi delle due elettricità sui coibenti, come dirò nell'appendice posta in fine di questo scritto.

Forse la formazione di queste zone elettrizzate non è un fenomeno tanto semplice come s' è detto in principio, giacchè io credo che a produrle concorrono contemporaneamente entrambi le armature. Ciascuno di esse infatti produce sulla cor-

rispondente faccia di vetro la rispettiva zona elettrizzata; la quale poi influisce sull' altra faccia ed insieme all' altra armatura dà luogo ad uno stato elettrico opposto. Così si potrebbero forse paragonare, in questo caso, le due armature ai poli di una calamita a ferro di cavallo, la zona neutra alla regione di contatto fra essi poli e l' ancora, e questa sarebbe, nel caso del condensatore, rappresentata dalla zona di vetro carica sulle due sue facce d' elettricità opposta a quella delle due armature.

Queste zone poi spesso sono più o meno modificate dalla conducibilità elettrica propria del coibente, forse diversa per le due elettricità per cui si osserva come una specie di espansione del fluido delle armature sul vetro che le circonda, resa anche più energica da punte che possono riscontrarsi sui bordi delle armature istesse; ed in genere non è difficile che il fenomeno varii più o meno per moltissime cagioni e specialmente se si opera con quadri ad armature ineguali, come si dirà qui in seguito.

Per eseguire gli studi su codesti condensatori ho costruito dei quadri con armature di forma circolare di diverso diametro ed appiccicate sulle due facce della lastra, così che i loro centri si trovavano sopra la stessa normale alla lastra medesima. Sperimentando con questi quadri alla maniera consueta si scorge, quando la differenza delle armature non sia molto grande, che la zona neutra che circonda la piccola armatura si estende dal suo bordo a quello della grande, ed in corrispondenza del bordo di questa si manifesta la zona elettrizzata. Quando la differenza dei diametri cresce, la zona neutra si estende ancora, ed io ne ho con un quadro ottenuta una di 4,5 cm. di larghezza, essendo una delle armature di 10 e l'altra di 19 cm.: ed in tal caso anche la zona elettrizzata sul vetro apparisce generalmente più ampia ed estesa. Al di là poi dell' armatura maggiore e sulla faccia corrispondente del vetro si forma la consueta zona neutra e quindi quella d'opposta elettricità di essa armatura.

Da tutto ciò si comprende come le scintille, nei condensatori ad armature ineguali, possono accrescersi in alcuni casi e perciò produrre delle scariche interne più energiche: sulle quali influiscono e potentemente, come si disse, la diversità del potenziale che un condensatore acquista per una data carica, quando si fa variare la grandezza di una delle due armature: ed i fenomeni debbono allora riuscire più complessi.

Un fenomeno degno di nota osservai con questi condensatori ad armature ineguali, ed è quello dell' inversione della carica. Così avendone caricato uno, le cui armature avevano i diametri di 10 e 19 cm. osservai che la piccola armatura s'era ricoperta di minio e perciò era negativa: intorno ad essa ed a circa 4, 5 cm. dal bordo vi era irregolarmente la zona ricoperta di solfo. Quindi scaricai il quadro, ne ripulii la faccia coperta dalla piccola armatura, vi soffiai di nuovo il consueto miscuglio, ed osservai che essa armatura si ricoprì di solfo, ossia essa aveva acquistata carica positiva e per conseguenza opposta alla primitiva. La piccola arma-

tura era circondata da una breve zona neutra e poscia seguiva una zona negativa netta, regolarissima, finamente dentellata, coperta completamente di minio e situata fra i bordi delle due armature. La inversione della carica adunque avvenuta nell' armatura, dopo la scarica scorgevasi chiaramente; e tanto più inqnanto che l'armatura opposta, non essendo in alcun modo stata toccata nella seconda parte dell'esperienza, rimaneva sempre coperta di solfo come lo era avanti la scarica: così che entrambe le armature erano coperte di solfo. Le figure elettriche pel fatto delle inversioni possono essere più o meno svariate e complesse a seconda delle circostanze; ed io ne ho ottenuto delle singolarissime ed assai belle, alcune delle quali descriverò a parte infine di questa Memoria.

In quanto poi alla natura di queste scintille interne dirò che esse mi sembrano potersi forse considerare come una specie di scintille eccitatrici, *sui generis,* che prendono vita e calorico a spesa della vera e propria scintilla eccitatrice esterna, percui questa perde di energia col crescere di quelle. Ed è quindi alla loro formazione ed al loro rapido incremento, che debbonsi ascrivere buona parte delle irregolarità che si manifestano nel calore svolto dalla scintilla eccitatrice esterna, quando si sperimenti con cariche a potenziali molto elevati.

Ed ora, prima di metter termine a questo mio scritto parmi utile, per aiutar la memoria del lettore, di dare il seguente

**Riassunto**: Quando si scarica una batteria fortemente carica, si produce in essa un rumore sordo, caratteristico e come un *tonfo;* il vetro delle bottiglie ai bordi delle armature s'illumina vivamente, ed in esse si svolge calore: infatti avendo introdotta una di codeste bottiglie in un appropriato termometro ad aria, osservai che questa si dilatava nel momento della scarica.

Dal che risulta che oltre la ordinaria scarica esterna della bottiglia se ne verifica un' altra nel suo interno, che per distinguerla ho chiamata *scarica interna:* ed essa ha luogo lungo le pareti del condensatore, non ricoperte dalle rispettive armature, e si rileva dalla luce e dal calorico che si svolgono nella bottiglia al momento della scarica sua. Talmentechè l' elettricità d' un condensatore, nel momento della scarica, si neutralizza parte all' interno e parte all' esterno di esso. E misurando la scarica interna dalle dilatazioni termometriche che produce si perviene alle seguenti conclusioni:

1° Il calore svolto dalla scarica interna è trascurabile o nullo con le deboli cariche, però oltre un dato limite si appalesa e cresce rapidissimamente con le cariche istesse, a scapito, naturalmente, di quello che si svolge con la scintilla eccitatrice esterna: un primo mezzo adunque per accrescere codesto calore o scariche interne è quello di sperimentare con bottiglie cariche ad elevatissimo potenziale;

2° La scarica interna inoltre cresce in modo assai sensibile se si eccita l'esterna facendo scattare la scintilla fra due palline di 20 a $30^{mm}$ di diametro, e diminuisce invece, fin circa alla metà, se la si eccita fra una punta ed una delle indicate palline.

L' inverso si verifica pel calore dovuto alla scintilla eccitatrice esterna;

3° La scarica interna cresce per una data carica, se si diminuisce l'armatura interna della bottiglia. Essa scarica decresce con l' aumentare di detta armatura fino a che raggiunge l'estensione dell'armatura esterna, da indi in là rimane presso a poco indipendente dalla sua ampiezza, nei limiti delle mie esperienze. La cagione di questi fenomeni è complessa: essi dipendono in parte dal variare che fa il potenziale della carica con l'estensione dell'armatura, ed in parte ancora dall' influenza che esercita la diversa ampiezza delle due armature sul numero ed energia delle scintille interne;

4° La scarica interna è la stessa sia adoperando una bottiglia ordinaria sia adoperandone una scintillante;

5° La scarica interna, decresce fino a zero quando si accresce molto la resistenza del circuito esteriore;

6° La scarica interna, a parità di condizioni è forse più energica quando s'adopera una bottiglia ad armatura interna di mercurio. In tutto il resto questa bottiglia si comporta come una ordinaria ad armature di stagnola.

Tutte queste conclusioni ricavate dalle dilatazioni termometriche vengono pienamente riconfermate dai fenomeni luminosi, che si manifestano nelle bottiglie: essendochè la vivacità ed estensione delle scintille interne corrispondono esattamente e sempre all' intensità delle dilatazioni termometriche;

7° Queste scariche interne son dovute, io credo, a che ciascuna armatura induce o risveglia nel coibente che le circonda una zona carica di elettricità opposta alla propria, la quale è separata dall' armatura corrispondente da un' altra zona di vetro allo stato naturale. Al momento della scarica parte dell' elettricità dell' armatura e della zona elettrizzata si neutralizzano con produzione di scintille e calore, e quindi della scarica interna;

8° Tali zone elettrizzate sono rese manifeste da elegantissime figure elettriche che si producono soffiando su dei quadri di Franklin di vetro verniciato, o meglio di ebanite, o sulle bottiglie di Leyda il noto mescuglio di solfo e minio;

9° Quando i quadri sono ad armature ineguali, la zona neutra dalla parte dell' armatura piccola, non che la zona elettrizzata, aumentano d' estensione, e perciò nel momento della scarica le scintille su di codesti condensatori debbono allungarsi rinvigorirsi ed aumentare la scarica interna, in alcuni casi almeno;

10° Con questo metodo studiando dei quadri di vetro ad armature ineguali o meglio dei quadri di ebanite ad armature ineguali od eguali, ho osservato che dopo avere scaricato codesti quadri, nel modo ordinario, le armature, mostravansi cariche d'elettricità opposta a quella che avevano originariamente.

E forse questo metodo di ricerche, più ampiamente modificato ed esteso potrà dare delle ulteriori ed utili indicazioni sulla stessa inversione delle cariche, sulla natura dei coibenti e vernici che si adoperano nei condensatori, sul vario modo di espandersi delle due elettricità sui coibenti ecc. ecc.; intorno alle quali cose darò forse in appresso più ampie indicazioni: ed intanto qui in seguito mi limiterò ad aggiungere il risultato di alcune ulteriori mie osservazioni.

# APPENDICE

## Maniera per ottenere le figure elettriche e dichiarazioni di alcune di esse.

Per ottenere le figure elettriche sui condensatori può adoperarsene uno qualunque di quelli già noti; pure riescono più comodi i quadri di Franklin, nei quali si possono facilmente produrre e studiare le figure su entrambi le facce. In essi è bene che le armature sieno circolari e tagliate assai diligentemente, essendochè ogni angolo o punta nel loro contorno suol dare uscita all'elettricità, e le figure poi vengono alterate più o meno profondamente. Esse si producono soffiando sul quadro carico e tenuto verticalmente la nota mestura di minio e solfo in polvere.

Per queste esperienze bisogna caricare fortemente il quadro, ma è altresì indispensabile di evitare che esso si scarichi totalmente od anche parzialmente per quelle scintille elettriche, che con cariche energiche sogliono prodursi sulla superficie dei coibenti: imperocchè per esse le figure che si ottengono dopo sono generalmente complesse ed intricate. A regolare adunque le cariche disponevo il quadro orizzontale, riunivo l' armatura inferiore, tenuta isolata, con la bottiglia elettrometrica ed avvicinavo alla superiore il conduttore della macchina Holtz. Per caricare le bottiglie operavo in modo analogo.

I condensatori quando si adoperano devono essere perfettamente allo stato neutro; e quando hanno servito ad una prova è necessario (dopo che si sono scaricati nel modo consueto) che sieno trascorse molte ore, ed anche una intiera giornata prima di adoperarli per una seconda esperienza. Nè vale a scaricarli completamente l' uso consueto della fiamma (1). Le superficie del coibente devono

(1) Non so chi pel primo abbia notato la singolare proprietà della fiamma nell' accelerare la scarica dei condensatori; tuttavia non parmi senza interesse di fare avvertire come essa proprietà era conosciuta dagli Accademici del Cimento. E qui mi piace riportare il passo caratteristico con cui essi ne parlano (*): « La fiamma « (dall'Ambra) ».... non solo non si lascia tirare per « sè, ma se l'Ambra dopo strofinata le rigiri punto d' attorno spegne la virtù sua, onde vi bi- « sogna nuovo strofinamento per farla tirare. E se dopo ch' ella ha tirato un minuzzolo si « torna ad accostare alla medesima fiamma, questa subito glielo fa lasciare.

« Il caldo che viene dalle braci accese non è così nemico alla virtù dell' Ambra, anzi talora « ei vale ad eccitargliela senza altro strofinamento. Vero è che col solo fomento del semplice « calore muove assai languida, ma aggiuntovi lo strofinamento diviene più vigorosa (**). »

(*) Saggi di Naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento. 3ª edizione fiorentina, p. 145. Firenze 1841.

(**) Quest' ultima osservazione mostra che i celebri Accademici avevano già notato che il riscaldamento favorisce l' elettrizzarsi dei coibenti perchè (dicono i moderni) li dissecca.

essere ben terse, ed io ho trovato pratica utilissima quella di lavare i quadri a grand' acqua, asciugarli e quindi seccarli al fuoco.

Nelle mie esperienze ho adoperato quadri a lastra di vetro o di ebanite e bottiglie di Leyda.

I quadri di vetro debbono avere la superficie di questo accuratamente ricoperta di vernice a gomma-lacca sciolta nell' alcool assoluto. Non tutti i vetri riescono egualmente bene per queste prove. Eccellenti ho trovate alcune lastre di vetro temperate, speditemi dal Ducretet, ed altre di vetro ordinario da finestre. Non è raro però imbattersi in alcune lastre che male si prestano a codeste indagini.

Lo stesso è a dirsi, ed in modo più accentuato dei quadri di ebanite. Meglio, riescono quelli, fra gli adoperati da me, fatti con lastre lucide e speculari. Tuttavia se ne riscontrano alcune nelle quali su una o su entrambi le facce, le figure si producono irregolarissime o sformate affatto, disvelando così delle proprietà superficiali in codeste lastre, che altrimenti sarebbero rimaste occulte.

Mi è parso inoltre utile ad ottenere delle figure estese su questi quadri, di caricarli lentamente e per due a tre o più minuti di seguito. Ed in questo caso ho notato che sebbene al quadro s' impartisca grande quantità di elettricità, pure la bottiglia elettrometrica ad esso unita pruduce una sola, e rarissime volte due scintille; quasi pare che la condensazione in essi quadri sia estremamente piccola. I quadri di vetro in circostanze eguali caricano la bottiglia elettrometrica in qualche secondo. Di questa proprietà della ebanite mi propongo fare uno studio più accurato.

Le figure che si ottengono sui quadri, sia di vetro che di ebanite, sono simili nei tratti principali, salvo l' ampiezza ed estensione loro, che si mostra maggiore in questi che in quelli.

Codeste figure sono labilissime e quasi direi fugaci; pure si possono rendere un po' più persistenti ricoprendole, per mezzo d' un polverizzatore, d' un leggerissimo strato di vernice diluita di gomma-lacca ed alcool assoluto. Però con tale operazione perdono parte della vivacità dei loro colori. E da ultimo a meglio osservarle o fotografarle è pratica utile pulire il quadro su di una faccia e soprapporlo ad un foglio bianco.

Ciò premesso veniamo a dire di qualch' una di dette figure :

La fig. 3 Tav. II è l' immagine di quella ottenuta su un quadro di vetro grosso $1^{mm},85$, con armature circolari eguali e di $165^{mm}$ di diametro. In essa figura il disco centrale rappresenta l' armatura che fu caricata per influenza; essa era ricoperta di minio e perciò aveva carica negativa. La zona circostante chiara corrisponde alla zona neutra; essendochè essa nel quadro era rimasta affatto priva di polveri. Poscia segue nella figura una seconda zona concentrica, più esterna ed oscura che lentamente sfumandosi svanisce. Essa sul quadro era ricoperta di solfo e perciò era carica di elettricità positiva, ossia opposta alla carica dell' armatura corrispondente.

Sulla faccia opposta a quella direttamente caricata, l'armatura aveva elettricità positiva ed era ricoperta da solfo; quindi v' era la zona neutra e poi la negativa ricoperta di minio disposto a modo di frangia sul bordo rivolto all'armatura.

È a dirsi però che le figure riescono in generale più belle, e più facilmente si ottengono sulla faccia indotta, specialmente se l'armatura che vi corrisponde ricevè carica negativa. Tuttavia ripetendo le prove s'ottengono figure distinte su ambedue le facce, in ispecie se si adoperano lastre opportunamente scelte. E altresì figure assai nette si ottengono sulle due facce interne di due vetri posti paralleli, ed a piccola distanza fra loro e ricoperti sulle facce esterne da armature, così da formare un quadro di Franklin.

Se si produce la scarica con l' eccitatore, oltre la neutralizzazione della carica delle armature ne segue la distruzione più o meno completa di quella delle zone elettrizzate; e le figure che s' ottengono poi sono più o meno complesse ed intricate. Spesso sul quadro allora si formano sottili zone concentriche gialle e rosse, separate da linee neutre corrispondenti; ed altre volte invece si scorgono ramificazioni appena visibili ma pur nettissime, ricoperte di solfo o minio, o dell' uno e dell' altro, le quali accennano alla distruzione di stati elettrici preesistenti.

Le bottiglie di Leyda si comportano in modo perfettamente analogo: ed avendone adoperate due (alte 50 c. e larghe 13) che caricai vigorosamente, vidi sopra una delle loro metà esterne apparire, con l' uso delle polveri, la consueta zona neutra e quella positiva; ed esse erano ampie e nettissime. Sull' altra metà, avendo soffiato le polveri dopo la scarica, si produssero pallidissime ma nette ramificazioni (coi tronchi verso l' armature) gialle con pochissimo minio interposto, nel mentre che le zone primitive erano affatto scomparse.

Quando la bottiglia od i quadri si caricano eccessivamente, allora delle scintille si formano e corrono sulle superficie del vetro scaricando in parte l' apparato, od anche totalmente, se riescono a cavalcare il bordo del coibente. In codesti casi le figure più sopra descritte, quasi più non si riscontrano, ed invece si formano delle arborescenze spesso disposte con simmetria e che sono come le orme rimaste dalle scintille. In cotal guisa possono ottenersi delle apparenze vaghissime.

La fig. 4 è l' immagine di un quadro di ebanite grosso $2^{m}$, ad armature circolari eguali e di $155^{mm}$ di diametro. Il disco centrale rappresenta l' armatura che fu direttamente caricata di elettricità positiva e che perciò era ricoperta di solfo, che s' estendeva ampiamente sull' ebanite e mostrava in modo assai cospicuo quella nota attitudine della elettricità positiva a diffondersi sui coibenti in ramificazioni più o meno estese. Ed io sopra un quadro simile ho ottenuto delle arborescenze ricoperte di solfo lunghe circa $15^{mm}$.

Nella stessa fig. 4 si vede inoltre una vasta zona oscura che circonda il disco centrale; la quale rappresenta la zona neutra dell' ebanite, che a sua volta è inviluppata da un' altra zona assai più vasta e diffusa, disegnata in chiaro nella figura, la quale nel quadro era ricoperta da minio e per ciò rispondeva alla zona ne-

gativa. Codesta zona è finamente dentellata o frangiata nel suo bordo interno, e parecchie di cotai dentellature sono formate da sottili filamenti di fiori di solfo circondati da delicate zone neutre, inviluppate, dall' ampia regione ricoperta dal minio. Talmente che può dirsi che elle accennano quasi ad una specie di proiezione di elettricità positiva nella zona negativa. Nel qual fenomeno il movimento dell' aria provocato dalla carica potrebbe forse avere grande influenza.

Sull' altra faccia di questo quadro si ottennero sempre e costantemente delle figure assai imperfette: ed invece in altri s' ottenevano le figure contemporaneamente su entrambi le facce, ed in alcuni casi d' una regolarità e nettezza straordinaria. Sempre però si osserva che la carica positiva si diffonde in sottili e spesso lunghe ramificazioni e la positiva in modo più uniforme e continuo.

Nei quadri di vetro si osservano simili diffusioni, ma in limiti assai più ristretti.

Intorno alle figure del Lichtemberg già il Bezold ha eseguite lunghe ed importanti ricerche, i risultati delle quali trovansi in varie memorie riportate negli *Annali di Poggendorff*. Egli, fra le altre cose nota, che le figure positive sono di forme più costanti e caratteristiche delle negative; le quali ultime possono variare così da somigliare alcune volte alle positive. Egli adoperava dei quadri che il Rossetti chiama incompleti, cioè rivestiti di una sola armatura, e scaricava, mercè un ferro di calza, nel centro della faccia nuda una bottiglia di Leyda. Anch'io ho eseguito analoghe esperienze adoperando 2 o 3 bottiglie fortemente caricate, e le figure che ottenni, soffiando sul vetro il solito mescuglio, mentre erano quasi costanti per le cariche positive variarono molto per le negative, appunto come fu notato dal Bezold (1). Intorno ad esse inoltre mi è occorso d'osservare che lungo le grosse ramificazioni delle figure positive, secondo la loro linea mediana, vi si scorge come la nervatura principale d'una foglia, una specie di grosso cordone in rilievo, formato da un ringrosso di polvere di solfo. Esso par che segni la via tenuta dalle varie e grosse ramificazioni della scintilla positiva sul vetro. Le figure negative invece presentano analoghe nervature mediane, però esse spiccano perchè affatto prive di polvere di minio; sono come in incavo e raffigurano delle vere e proprie linee neutre, intorno alle quali s' ammassa il minio da ambe le parti. Quasi parrebbe che ciascun ramo della figura negativa sia stato prodotto da due scintille parallele ed a piccola distanza fra loro. Ed in oltre, in generale le figure negative sogliono essere limitate da curve dolci e poco risentite; mentre le positive son, quasi direi, delle figure più dure e taglienti.

La fig. 5 rappresenta quella ottenuta con un quadro di vetro grosso $1^{mm},4$ e ad armature ineguali. Nel centro vi è la piccola armatura ($100^{mm}$) caricata direttamente e ricoperta di solfo; quindi segue la zona neutra e poi quella oscura,

(1) Bezold — Vedi fra le altre sue memorie Untersuchungen über elektrische Stoubfiguren. Pogg. Ann. B. 140 s. 145. 1870.

negativa, ricoperta di minio disposto in filamenti, e rispondente al bordo della grande armatura posteriore di $200^m$.

Vedesi inoltre a sinistra ed in basso una specie di arborescenza, che dal bordo della piccola armatura si estende nella zona negativa. Tale arborescenza ricoperta da solfo indica la via percorsa da una scintilla superficiale, che balenò durante la carica del quadro, e neutralizzò parte dell' elettricità positiva dell' armatura con parte di quella della zona negativa circostante: ed inoltre al di là dell' arborescenza scorgonsi ancora quei soliti filamenti che nel quadro erano fatti da particelle di solfo (1).

La fig. 6ª mostra un quadro ad armature ineguali, nel quale si è invertito lo stato elettrico dopo la scarica. La metà destra (stato del quadro dopo la carica) ha l' armatura piccola (che fu direttamente caricata) ricoperta di solfo, quindi la zona neutra e poi la negativa rossa ed estesa. La metà sinistra, fu ripulita con pannolino e cospersa di polvere dopo avere scaricato il quadro; ed essa mostrava l' armatura ricoperta di minio ossia negativa, specialmente ai bordi: quindi una sottile e netta zona neutra e poscia una ricoperta di solfo, perciò positiva, che invadeva parte dell' antica zona negativa, la cui elettricità fu distrutta insieme a quella dell' armatura rimasta invertita.

Questi fenomeni di inversione si producono anche, e meglio, senza ripulire il quadro, purchè s' abbia cura di soffiarvi le polveri solo dopo averlo scaricato. Però è da avvertirsi che ad ottenerli netti e distinti bisogna sempre scaricare il quadro anche della sua carica residua altrimenti spesso sul vetro, compreso fra i bordi delle armature, si manifesta contemporaneamente una zona positiva ed una negativa.

Figure simili, ma rovesciate, s' ottengono se l' armatura piccola si carica di elettricità opposta alla precedente: o se si carica la grande armatura: sulla quale però è a dirsi che non sempre si manifestano i fenomeni dell' inversione delle cariche.

Coi quadri di ebanite i fenomeni e le figure sono analoghe ed anche assai ben distinte; che anzi con questi la inversione delle armature si produce assai più facilmente che con quelli di vetro.

Non posso terminar questo scritto senza ricordare che il Poggendorff fin dal 1867 studiò il fenomeno delle frangie luminose (Lichtfransen) o scintille, che si producono ai bordi delle armature di un condensatore nel momento della loro scarica; ed egli notò che esse si allungano quando una delle armature eccede l' altra. Aggiunge poi che le osservazioni elettroscopiche gli mostrarono che dopo la scarica il vetro aveva l' elettricità analoga a quella dell' armatura corrispondente, quasi l' elettricità, dice egli, rifluisse da quella sul vetro (2).

(1) Da questi e da altri simili quadri fu staccata l' armatura grande posteriore, e quindi furono posti sopra un fondo bianco per meglio riprodurli con la fotografia e la eliotipia.

(2) Fortschritte der Physik Bd. XXIII S. 467.

Quest' osservazione del Poggendorff, relativa alla carica del vetro, risulta in parte confermata dalle figure elettriche più sopra descritte. Però sul vetro tra la zona elettrizzata e l'armatura vi è sempre, dopo la scarica del quadro, una zona neutra: e qualche volta si trovano zone, o regioni di cariche opposte, come si è detto quì sopra.

F. Samuelli dis. G. Bettini inc. Lit. G. Wenk

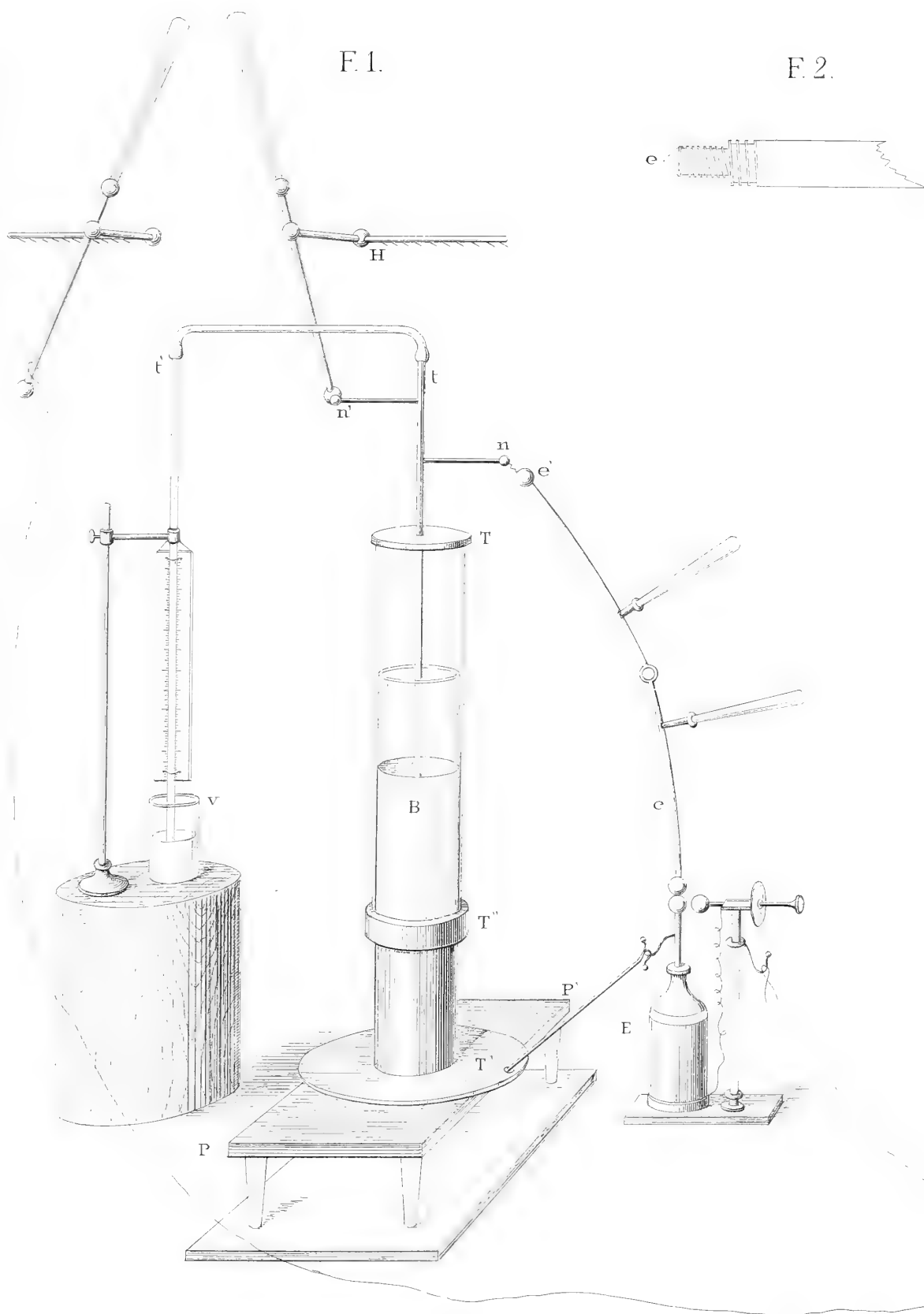
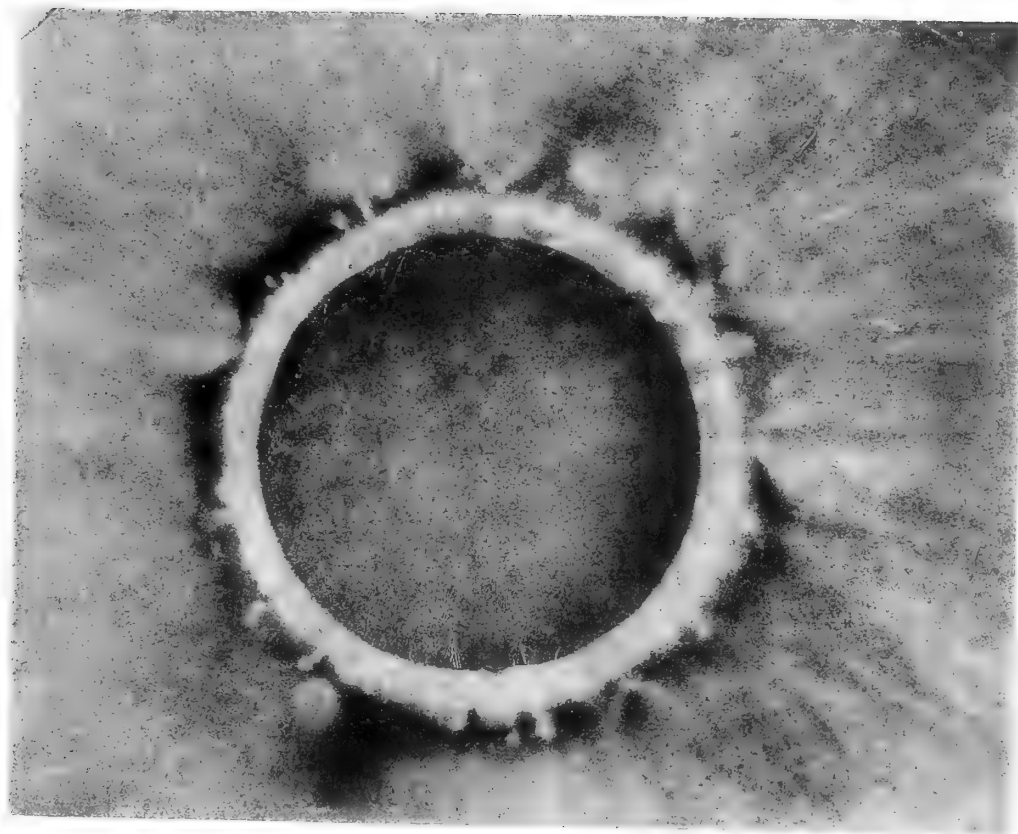
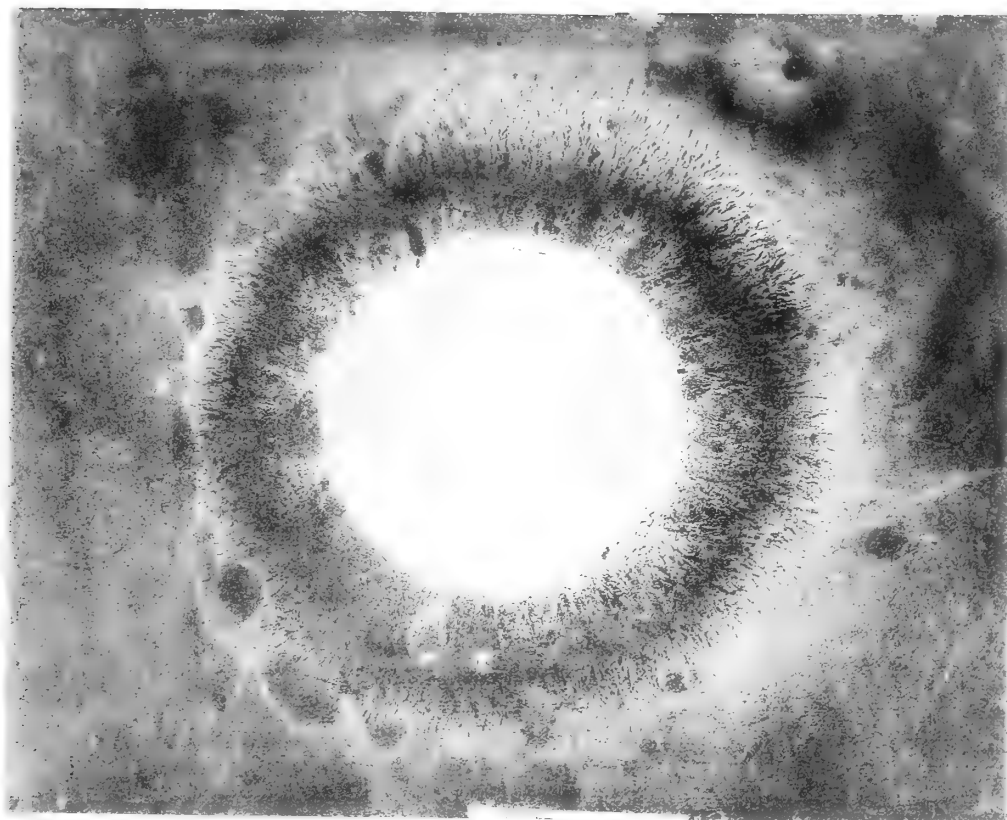
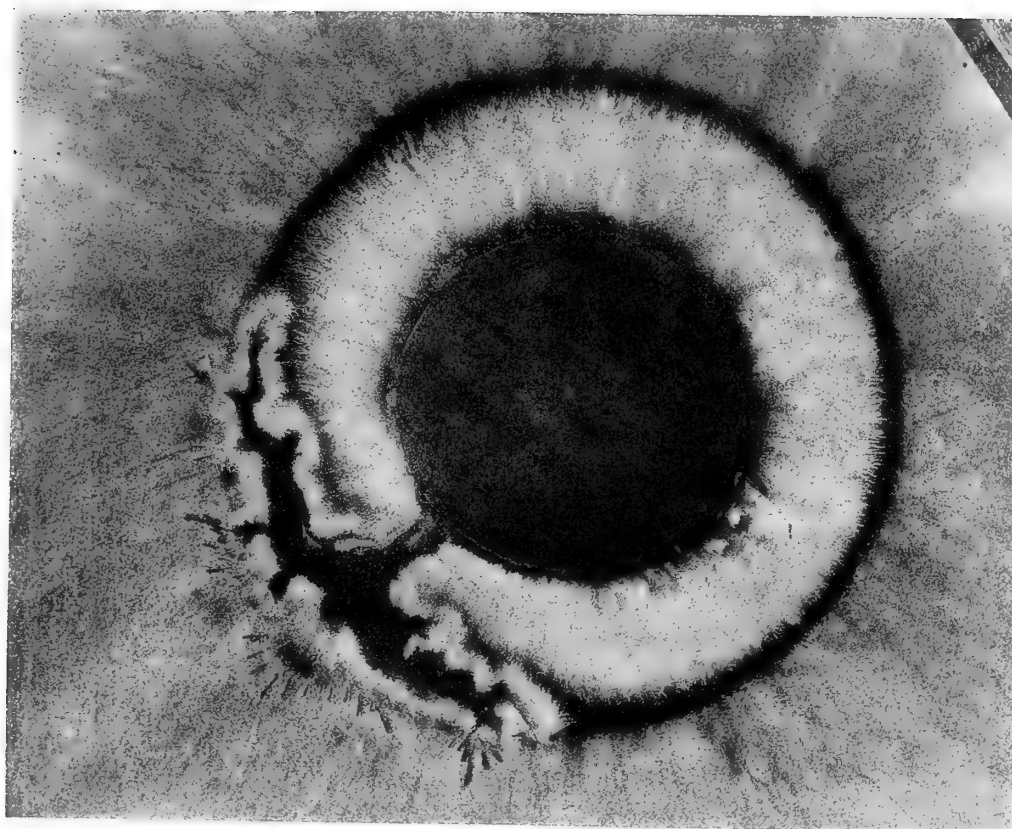
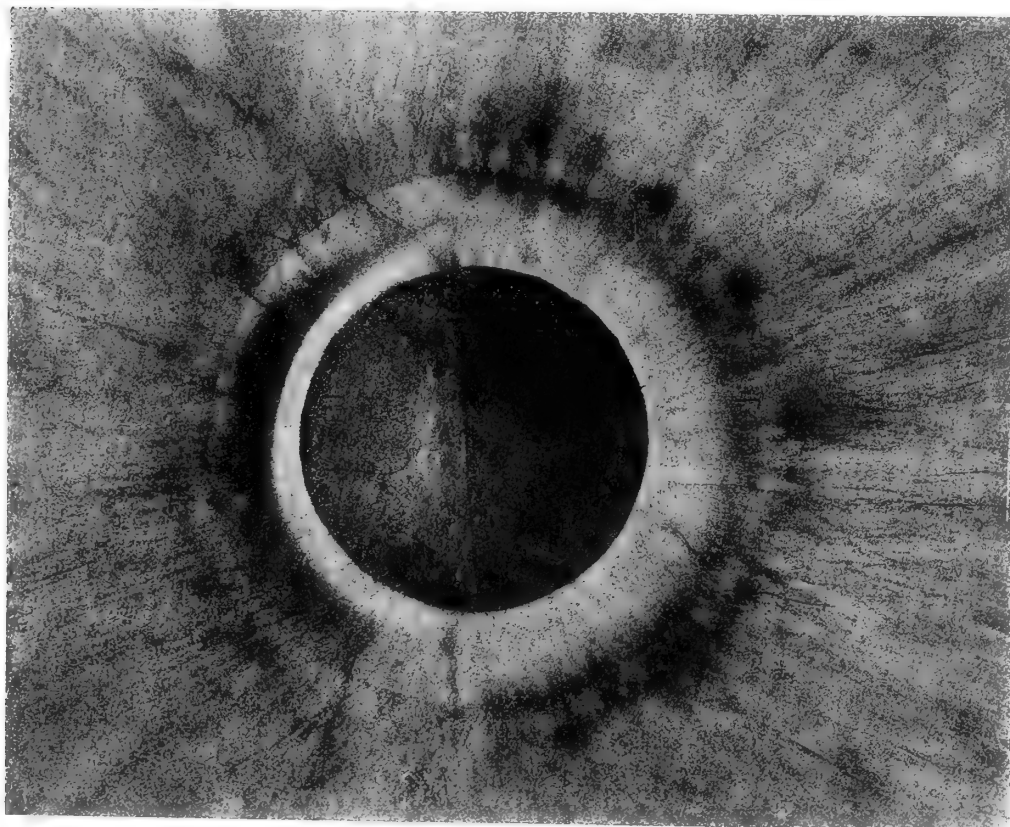
fig. 3

fig. 4

Eliotipia Martelli Roma

Fig. 5

Fig 6

Eliotipia Martelli Roma

# GUARIGIONE STABILE E PERFETTA

# D'UN VASTO ASCESSO DEL POLMONE FATTOSI ESTERNO

OTTENUTA

COLLO SVOTAMENTO SUSSEGUITO DAL DRENAGGIO E DALL'INTERNA CAUSTICAZIONE

MEMORIA

del Dott. Cav. **FERDINANDO VERARDINI**

(Letta nella Sessione del 2 Dicembre 1880).

---

Se è vero, ed io l'ho per verissimo, che la Clinica in genere sia la scienza dei particolari, e se pur è vero che vieppiù questi s'allontanano dalla comune, offerendo circostanze speciali degne di rimarco e quindi meritevoli perciò appunto d'una considerazione maggiore, (massimamente alloraquando se n' ebbero risultati favorevoli e quasi insperati) per queste valevoli ragioni adunque m' è caro il ritenere fino da ora, o Signori, che farete buona accoglienza alla Storia clinica che V' offro a sdebitarmi di qualche guisa, in questo nuovo anno accademico, dell' obbligo che m' incombe e che pur tanto m' onora.

Il giorno 8 Marzo di quest' anno che omai declina, fu accolto come dozzinante nello Spedale Maggiore il contadino Luigi Fantini, d' anni 36, ammogliato, nato a Toledo ed ora abitante alla Pieve del Pino nelle possidenze del nobile mio cliente Ill.mo Sig. Marchese Benedetto Ratta, e fu collocato nella Sezione medica da me diretta al letto N. 27.

Quest' uomo è di statura più che media, largo di spalle, a scheletro robusto e regolare; non ebbe mai malattie di rilevanza e condusse vita laboriosa sì, ma non istentata o grama.

Una quindicina di giorni avanti di entrare nello Stabilimento avvertì il Fantini un insolito mal' essere, dolentezza generale alle membra, qualche colpo di tosse e per essa una dolia che si rese a mano a mano più e più molesta lateralmente al costato di destra; dolia che lo costrinse ad allettarsi e mandare pel medico tanto addivenne cruciante.

Furono applicate sanguisughe, sottostette per vario tempo a cure diverse, ma le cose assumendo una cattiva piega l' infermo fu trasportato in città e posto, come dissi, nel mio compartimento.

Aveva febbre, 38.8 del centigrado; pelle arida, forte dispnea, 40 respirazioni al minuto, centoventi pulsazioni; tosse secca ed assai persistente. La percussione faceva sentire un suono matto che cominciava sullo spazio della sesta colla settima costa tanto anteriormente, quanto posteriormente e si prolungava in basso oltre l' arcata costale anche per essere abbassato e sporgente per circa due dita trasverse il fegato, il di cui margine acuto ben si discerneva col palpamento.

Percosso il sinistro lato dava suono normale.

Mediante l' ascoltazione si udivano a destra rantoli a piccole ed a grosse bolle tanto in alto, quanto lateralmente verso il manubrio dello sterno, e laddove cominciava la mutezza si notava un lieve rumore di soffregamento.

Dal sinistro lato, anteriormente, la respirazione era esagerata e nulla più. Di dietro, a destra, s' avvertivano rantoli sparsi ed assai meno intensi; in vicinanza però del margine interno della scapola era ben distinto un rumore di soffio bronchiale; l' orecchio poggiato poi verso la base del torace, percepiva lo stesso rumore di soffregamento notato dalla parte anteriore.

A sinistra il respiro era come anteriormente, vale a dire un po' rumoroso.

Una particolarità però mi interessa di far bene rilevare o quella che poggiando l' orecchio oppure lo stetoscopio sulla mammella destra un po' in basso e di lato, precisamente fra il quarto e quinto spazio intercostale, alla distanza di tre in quattro centimetri circa dal margine destro delle sterno, i rantoli si avvertivano più intensi, riuniti, e quasi vitrei e quivi la percussione dava un suono maggiormente ottuso.

Determinata questa circostanza, seguo a dire che il Fantini aveva assoluta aposizia e per lo contrario sete ardente e che non poteva estinguere se bene spesso cercasse o con acqua pura o con una decozione orzata di raggiungere questo desiderato fine.

La lingua era arida, ristretta, screpolata, con panie nerastra alla sua superficie dorsale.

Basso ventre ratratto anzi che no, indolente però al palpamento. Scarseggiavano le orine ed il corpo era alquanto stittico.

Dall' insieme di tutti questi contrassegni morbosi diagnosticai che il Fantini era ammalato, e da qualche tempo, di pleurite; la quale aveva dato luogo ad un non molto abbondante essudato dal destro lato del petto, verso la base, e che per irradiazione morbosa era pure compresa d' infiammazione una porzione del lobo medio ed anteriore del parenchima polmonare.

In relazione a questa diagnosi ordinai polveri del Dovver con scilla e bi-carbonato di soda, e feci amministrare per bevanda ordinaria una bottiglia d' acqua Wichy. Sul petto e proprio alla base e sulla linea ascellare di destra, passati che

furono alcuni giorni, avvalorai la cura interna coll' applicazione d'un largo vescicante che molto suppurò ed apportò non lieve alleviamento di male.

La temperatura per una ventina di giorni oscillò fra i 39 ed i 38.5 e qualche volta discese ai 37.6 del centigrado; la dispnea però dopo circa una settimana a grado a grado scomparve, finchè il respiro si rese regolare; non così avvenne della tosse, la quale si mantenne per un tempo molto maggiore, sempre molesta quantunque non più così secca e talvolta l' escreato si mostrò copioso e proprio color ruggine, appiccaticcio e denso, com' è del pneumonico; indi si rese più scorrevole, meno traente al color oliva ed in fin fine lo si vide semplicemente catarrale.

Sempre migliorando, giungemmo al giorno ventesimo sesto del Marzo e, tranne qualche modificazione di poco conto nella cura interna secondo peculiari accidentalità, tutto s' andava riordinando e mi faceva sperare che la guarigione riuscisse prestamente completa.

La mutezza alla base del torace erasi ridotta al solo lato posteriore, ed anteriormente il margine del fegato quasi più non sconfinava; l' ascoltazione sul davanti e massimamente nel punto ov' eranvi gli indizii della localizzata pneumonite, facevansi appena udire alcuni rantoli, che posteriormente erano scomparsi, nè ivi più rendevasi manifesto il soffio bronchiale già notato; la temperatura ascellare era discesa a 37, appena, appena; l' appetito era eccellente e la terza dieta non pareva sufficiente all' ammalato.

Non so però a quale cagione dovessi attribuire una recrudescenza di male, sebbene vi fossero alcuni indizi d' abuso nel cibarsi; fatto è che il 28 Marzo il termometro segnò 38 e $^4/_{10}$; che la lingua addivenne nuovamente impaniata; s'incrudì la tosse, ed il respiro mostrossi alquanto affannoso. Qualche lieve orripilazione disturbò l' infermo, e l' ascoltazione dal lato anteriore destro del torace tornò a far sentire dei rantoli umidi, circoscritti però soltanto a quella parte di polmone che dissi presa da processo infiammatorio localizzato.

Calomelano e Jalappa in dose purgativa, un grammo di sorta; dieta; indi una soluzione di bisolfato di chinina, continuata per tre o quattro giorni, posero di bel nuovo il mio infermo su buona via e nel finire del mese ed ai primi del successivo, tutto tornò nelle favorevoli condizioni di prima.

L' essudamento però non era affatto scomparso posteriormente e sotto forti inspirazioni l' orecchio percepiva, ascoltando il petto dell' infermo nella località più volte annotata, qualche rantolo profondo; dalla percussione eseguita con molta diligenza e regolarità, si ricavava un suono pur lì non del tutto chiaro e fisiologico.

Consigliai quindi il mio infermo di pazientare ancora e di non abbandonare lo Stabilimento come dichiarava di voler fare, mentre non era ancora bene assicurata la sua guarigione e necessitava sottostesse tuttavia a cure ulteriori, proseguendo intanto nell' uso delle polveri del Dovver con tannino ed una piccola dose di chinina che da ultimo aveagli prescritto.

Ma i miei consigli tornarono a vuoto; chè, il Fantini preso dal desio di tornare in seno della propria famiglia, accresciuta di un figliuolo che non aveva ancor visto per essersene sua moglie sgravata nel tempo ch' era costì, e smanioso di respirare l' aria pura de' suoi monti, il 3 d' Aprile si congedò da me, grato dei beneficii ricevuti e promettente di non iscostarsi dalle fattegli prescrizioni, le quali avrebbe rese manifeste anche al suo Medico di casa.

Per qualche spazio di tempo non ebbi notizia del mio infermo, e solo sui primi di Giugno seppi di lui che era aggravatissimo per febbre, per tosse, per addoloramento al petto e molestato particolarmente da dispnea, e per tutto ciò in via di generale consumazione.

Fui dolente, non meravigliato nel ricevere queste tristi novelle e solo mi confortava la speranza che pur le cose non fossero tali e quali mi s' indicavano, e quindi che forse il povero colono non fosse del tutto ed irremisibilmente spacciato.

Fatto è che per gentilezza del sudianzi nominato Signor Marchese, potetti non solo esaminare l' infermo, ma persuaderlo a prontamente far ritorno nello Stabilimento; in quanto che, sebbene temibilissimo e grave oltre maniera vedessi lo stato suo, pur tuttavolta non sembravami che la Scienza e l' Arte avessero per anco pronunciata su lui l' ultima parola d' abbandono assoluto.

La mattina quindi delli 18 Giugno il Fantini fu adagiato sopra comoda lettiga e trasportato senza inconvenienti entro lo Spedale e collocato nella mia Sala medica al letto N. 2.

Seguo ora, Signori, e come ho fatto fin qui, la semplice e nuda narrativa del caso, il quale, a mia mente almeno, parmi non abbisogni d' abbellimenti e di fronzoli a comparirvi innanzi, per essere di tale e tanta intrinseca importanza da chiamare su di lui lo studio e l' attenzione anche proprio tal quale si è e come fedelmente a Voi lo ricordo, in questo suo ultimo e più grave e specialissimo periodo.

Era il Fantini molto denutrito; parlava lentamente ed a voce fioca; aveva febbre a 39 $^{1}/_{10}$; dispnoico a modo da contarsi le respirazioni per minuto fino a 46; pulsazioni 85; esaminato il petto dell' infermo, la cosa che primamente chiamava l' attenzione era una tumidezza quasi uniformemente rossastra, a sfumatura dal centro verso la periferia, in rispondenza della mammella destra, un po' in basso ed in vicinanza dello sterno; tumidezza che in dimensioni ragguagliava la testa d' un feto a termine.

Era poco mobile, elastica però; non pulsante, ed alla pressione o palpandola, non s' induceva dolore all' infermo; la mano su di essa posata s' innalzava e si abbassava in correlazione alle respirazioni.

Diligentemente e con precauzione postovi sopra lo stetoscopio, ossivero l'orecchio nudo, sentivansi soltanto molto marcati i rumori respiratori e non aveasi sensazione alcuna di soffio o di altro.

Nell' alto del petto s' udivano bensì dei sibili bronchiali, ma di poca entità;

posteriormente si avvertivano alcuni rantoli e rispondentemente alla tumidezza si notava un leggero *soffio velato* ed i rumori respiratorii quivi non erano ben distinti.

Dal torace sinistro la respirazione era un po' aspra ed esagerata e non riscontravansi cose altre rimarchevoli.

La percussione a destra, attorno alla tumidezza, era ottusa; a tergo, dava risuonanza normale e così dalla parte sinistra del petto sia davanti sia di dietro eseguita.

Interrogato l' infermo sul come e sul quando era apparsa la descritta tumidezza, ci disse che una settimana o poco più, dopo il suo ritorno in famiglia, e molestato da tosse che si era resa ognora più pertinace, s' accorse di una lieve rilevatezza, la quale aveva sua sede sotto la mammella destra, formatasi dietro un violento accesso di essa; rilevatezza che andò crescendo di molto. Ricordava però che un tal giorno dopo avere sotto un impeto di tosse sputato una notevole quantità di marcia, il gonfiore erasi d' assai diminuito e che in seguito non avendo più sputato marcia in quella quantità come allora, la gonfiezza andò aumentando fino a raggiungere le attuali proporzioni.

Affermò che ad onta della continua stazione in letto, delle medicine apprestategli, nella sera aveva sempre aumento di febbre; perdurava ostinata la tosse quasi tutta l' intera notte; aveva perduto l' appetito ed a grado a grado erasi ridotto nelle attuali miserevolissime condizioni.

Il genuino racconto dello infermo, confermato dall'ottimo amico e collega il *Dott. Cesare Cresti* (il quale si trovava presente e che bene spesso aveva visitato il Fantini e caritatevolmente confortato di consigli) e l' avere anzi esso stesso aggiunto che varie volte aveva osservato la non lieve copia di marcia commista allo sputo ed anche pochi dì innanzi che fosse trasportato in città, tutto ciò mi confermò nell' idea che aveva già concepita nella mia mente intorno la condizione patologica del caso gravissimo che aveva sott' occhi; laonde, collegando l' attualità con ciò ch' era preceduto due mesi prima, ossia alloraquando l' ebbi il Fantini in cura per la prima volta in questo istesso Nosocomio, e pur quanto avvenne nel tempo che rimase in seno di sua famiglia, vi trovai, se il mio giudicio non erra, il nesso ricercato e necessario pel diagnostico.

E per fermo, ricordando che il Fantini era stato preso da pleurite essudativa, che aveva inoltre offerto contrassegni particolari fisici e clinici indicativi una localizzata pneumonite al costato anteriore di destra e proprio alla regione mammaria un po' inferiormente e di lato; riflettendo che l' infermo volle abbandonare lo Spedale quantunque non del tutto guarito, perchè esistevano dati di non completa risoluzione della pneumonite fattasi lenta; avvisando che il processo pneumonico al ritorno dell' infermo in famiglia, in ispecie per lo strapazzo del lungo viaggio fatto sopra incomodo biroccio, s' era per certo incrudito e pur sempre svolgendosi poteva esser pervenuto a distruggere parte del parenchima stesso e perciò essersi formata non piccola quantità di marcia. La quale raccoltasi fra il tessuto polmo-

nare, aveva prodotto uno ascesso purulento; il quale aumentando via via per accrescimento di materiali, dapprima tentò un' uscita in alto penetrando nei condotti bronchiali di destra, siccome rimaneva provato per le molte marcie sputate e per la qualità dell' escreato che anche di presente il Fantini espurgava qualora rendevasi più ostinata la tosse.

Non essendo però quella via stata sufficiente a svotare la raccolta, e continuando a secernersi essudati purulenti, questi prodotti patologici fecero ressa in basso e per aderenze che senza dubbio avean dovuto nascere fra le lamine pleurali, cominciarono ad insinuarsi fra il tessuto unitivo e muscolare, ed a poco a poco spingendosi infuori del petto avevano formato un vasto tumore della forma e delle dimensioni descritte, e com'ebbi in altra circostanza a notare, se bene senza confronto assai meno grave della presente, e che Vi comunicai nella Seduta delli 17 Dicembre 1874; comunicazione resa indi pubblica nel successivo anno (1).

Questo tumore adunque lo caratterizzai quale un vasto ascesso del polmone resosi esterno, presa la parola ascesso nella sua vera definizione o quella di raccolta di marcia in una cavità accidentale la di cui formazione è dovuta appunto al prodursi di questo liquido nel mezzo dei tessuti; donde la distinzione dell'ascesso dagli spandimenti purulenti delle cavità normali del corpo. Il vero ascesso, aggiungerò ancora, che ha sede fra i tessuti ed in organi parenchimatosi e che direttamente deriva dalla suppurazione d' un tessuto infiammato e si forma nel luogo medesimo dell' infiammazione.

Escludeva poi la causalità sua da una pleurite purulenta, specialmente considerata la qualità degli sputi color ruggine proprii dei pneumonici ed osservati nel primo periodo del male e nel momento della sua maggiore acutezza, i quali addimostravano essere stato compreso da infiammazione il parenchima polmonare; infiammazione che si rese poi lenta; consideravo il quasi innavvertito addoloramento di questa parte ammalata, contrariamente a quanto era accaduto nella pregressa pleurite essudativa, che si limitò inferiormente e posteriormente dopo avvenuto lo spandimento che ritenni di natura siero-fibrinoso, non avendo provocato que' brividi intensi che adduce il purulento e per essersi dissipato in tempo breve: alla quale pleurite essudativa sussegui l' attacco infiammatorio parziale del polmone il quale diede manifesti segni della propria esistenza nel modo sopra esposto.

Così escludeva pure una cisti suppurata, un tumore per congestione, avuto riguardo all' andamento della malattia ed alla tempra e robustezza dell' individuo, e fatto calcolo della buona natura della marcia che il Fantini vomitò, e considerati gli sputi che a quando a quando anche al presente emetteva dalla bocca.

Per la massima gravità del caso adunque era urgente di prendere un pronto, efficace e decisivo partito, e mi pareva quello d' aprire largamente il tumore medesimo; il quale lasciava vedere allo esterno delle chiazze e delle righe brunastre

(1) Vedi, Bullettino delle Scienze Mediche pag. 116, del 1875.

ed un po' lucenti, addimostrative l' incipiente alteramento dei tessuti pel forte stiramento a cui erano di continuo e progredientemente sottoposti.

Pregai quindi il distinto collega *Sig. Dott. Luigi Medini*, Chirurgo Primario dello Spedale, ad esaminare diligentemente esso pure l' infermo per devenire all'atto operatorio che mi sembrava, come ho detto, indispensabile, se non altro ad alleviare, fosse pure per poco, il lungo suo ed affannoso patire.

Verificata l' urgenza, anche in vista d' una possibile febbre infettiva per assorbimento di marcie, l' esperto e dotto Chirurgo praticò secondo la direzione delle coste un' incisione di più che otto centimetri in corrispondenza della settima costa; dalla quale incisione scaturì in copia marcia di buona qualità, inodora e cremosa, locchè addusse pronto sollievo al paziente.

Svotato l' ascesso ed insinuato dal basso in alto e colle dovute cautele l'indice, colla mira di veder pure di trovare l' apertura che per le ragioni dianzi indicate doveva certo esistere, al fine di porre in comunicazione il contenuto dell' ascesso nel cavo toracico, si riescì a scuoprire una piccola scabrezza ossea ma di nessuna importanza nel margine inferiore della quarta costola, dovuta solo alla maggiore pressione del liquido in quel posto speciale; la quale però ci fu guida a rinvenire poco più sopra il punto vero dal quale proprio fuori erano venute per lo passato le materie che s' erano fatta una via pe' bronchi ed erano uscite ed in parte tuttavia uscivano dalla bocca.

Accertatici sulla giustezza del fatto diagnostico, cominciammo a praticare delle lavature e delle iniezioni con acqua fenicata e pensammo al modo di mantenere uno scolo aperto e libero agli umori che sarebbersi ancora separati dallo interno della cavità, per giovarcene al fine di introdurre sostanze detersive.

Ad ottener ciò adottammo il metodo, che pel primo propose ed attuò nell'uomo il *Chassaignac*, ossia del drenaggio fatto con una cannula di cautchouc della lunghezza di circa *12* centimetri che insinuammo fino al punto superiore accennato, lasciandone inferiormente una piccola porzione allo esterno pel facile svotamento delle materie medesime. Indi cuoprimmo il tutto con filaccie bene imbevute con acqua fenicata e fermammo la medicatura con adattata fascia circolare ed in maniera che l' apparecchio non potess' essere minimamente rimosso.

Internamente, essendo da qualche tempo l' ammalato sottoposto alla cura dell' acqua seconda di calce mista col latte, credetti continuarne l' uso, e feci somministrare brodi sostanziosi e nulla più.

Passati due giorni dall' ingresso del Fantini nello Spedale e dalla fattagli spaccatura dell' ascesso polmonare, scomparve subitamente la febbre (37,3 la sera, 36 il mattino) e così la dispnea, e solo radamente aveva qualche lieve colpo di tosse; laonde l' ammalato si rincuorò a confortevoli speranze di riacquistare intero il bene della perduta salute.

Due volte ogni giorno il mio diligentissimo Assistente Sig. Dott. *Elio Galiani*, medicava l' operato e sempre notossi che si manteneva di buona qualità ed in

discreta copia il liquido purulento che secernevasi dal cavo interno, a conferma sicura che la dianzi notata lieve scabrezza ossea non aveva avuta parte veruna alla formazione dei materiali purulenti, e le irrigazioni fenicate quantunque arrecassero, a tutta prima un po' di bruciore, poco stante l' ammalato si sentiva assai meglio e respirava con tutta libertà e ad aperti polmoni siccom' egli suolevasi esprimere.

Aumentai la quantità del cibo, feci apprestare buon vino di Chianti, e trascorse che furono una quindicina di giornate m' avvidi che la ferita esterna era quasi del tutto cicatrizzata e non rimaneva pervio che un forame rotondo attraversato dal condotto di cautchouc, della lunghezza però sempre di circa dodici centimetri, che quasi tutto s' internava nel petto.

M' era riuscito di ottenere molto, ma non era tutto quanto desiderava per aver proprio un completo trionfo; occorreva impertanto trovar modo d' obbliterare affatto il cavo e di far chiudere, senza che nascessero inconvenienti, la fistola toracica; allora, soltanto allora avrei potuto affermare d' essere riuscito ad aggiungere alla Storia Clinica un fatto veramente singolare e degno di ricordo.

Corsemi dapprima alla mente di tentare una contro-apertura lateralmente oppure anche dalla parte posteriore del torace massime valutando, come dissi, la lunghezza del tramite che si portava molto in alto e volgeva alquanto di lato.

Reputai d'attenermi però innanzi tratto ad un mezzo meno pericoloso o quello proposto in ispecie dall' illustre *Baccelli* (ora Ministro in Roma per la Pubblica Istruzione) consistente nelle iniezioni caustiche fatte con soluzione di Nitrato d' argento.

Per fermo, nella sua classica Memoria intorno l'empiema vero, il Clinico romano porta innanzi varii buoni risultamenti ottenuti per esso metodo; si trattava però di raccolte di pus sussecutive a pleuriti (Empiema); mentre nel caso mio il pus era stato conseguenza d' uno snaturamento di porzione del parenchima polmonare per infiammazione localizzata del parenchima medesimo; (Vomica).

In ogni ipotesi però, valutando le belle disamine del chiarissimo Baccelli e le deduzioni che seppe trarne, stimai opportuno tentare l' esperimento. Di vero, così egli s' esprime alla pagina 41.ª del suo ricordato lavoro, pubblicato in Roma nell' anno 1868; — e poichè la intemperanza della piogenica (ammessa allora dagli anatomo-patologi) anzichè smettere per l' eduzione del fluido purulento, la sua irritazione secretoria o formativa, l'accrescerebbe, siccome l'esperienza e la ragione fisio-patologica apertamente dimostrano, è forza modificarla profondamente ed ecco i due canoni terapeutici dell' empiema: puntura del torace: cauterizzazione della superficie essudante. —

Alla prima indicazione aveva io già provveduto invece che colla puntura, francamente aprendo il tumore, non temendo per la natura del male alcuna sinistra conseguenza dall' introduzione dell' aria, dalla quale, per incidenze dichiaro, non averne avuto giammai in altre speciali circostanze osservato danno; preferii poi una larga incisione fondato nelle ragioni sopra discorse.

Non mi rimaneva quindi che di mettere in opera la cauterizzazione interna fatta con soluzione ben satura di Nitrato d' argento.

Intrapresi adunque questa cura incominciando dapprima con cinquanta centigrammi di Nitrato d' argento cristallizzato in centocinquanta d' acqua distillata introdotta per entro il cavo, giovandomi d' una sciringa elastica del *Nélaton* e mantenendo la soluzione in contatto delle pareti circa dieci minuti, impedendo l' uscita del liquido collo stringere l' estremità esterna della cannnula medesima.

La sensazione che massimamente per la prima volta se ne ebbe l' infermo fu alquanto penosa e diceva di sentire come una fiammella che lo abbrucciasse internamente, indi avvertì un senso vertiginoso al capo precursore di un deliquio. Fatto tosto uscire il liquido e sovvenuto debitamente il paziente e praticate irrigazioni d' acqua tepida mediante la cannula stessa, subito ne trasse ristoro ed indi a non molto tranquillamente s' addormentò.

L' indomani i materiali separatisi, e che imbrattavano la medicatura, furono un po' più densi e copiosi che per lo addietro; trascorsi però alquanti giorni e continuatosi per intanto sempre varie volte al giorno le lavature e le irrigazioni fenicate, le cose ripresero migliore andamento e le màrcie si resero di nuovo scarse e di buona qualità.

Ricorsi allora ad una seconda iniezione caustica con doppia quantità di Nitrato; e di otto in otto giorni mi regolai medesimamente, aumentando però sempre di cinquanta centigrammi la dose del Nitrato in una proporzione di Acqua stillata di poco superiore alla già adoperata.

Alla sesta iniezione il cavo era presso che obbliterato ed appena potevasi mantenere in posto nell' apertura un cannello di drenaggio lungo tre centimetri.

In queste favorevoli condizioni credetti di poter togliere del tutto il drenaggio e cuoprire con cerotto adesivo il piccolo pertugio esterno. Se non che male me n' incolse; di vero, nel successivo giorno l'ammalato fu compreso da febbre, 39:3, e da qualche brivido; immediatamente con uno specillo riapersi la fistola e colle dovute cautele introdussi di nuovo il tubetto di drenaggio ed a mie spese riconfermai veri i dettami de' miei illustri colleghi, il *Baccelli* (op. cit.) ed il *Brugnoli* (sulla cangrena polmonare; Memorie dell' Accademia T. 7° anno 1876) i quali ne' loro lavori scientifici affermarono assennatamente che uno de' momenti più difficili in questo genere di mali, si è di precisare il quando si debba abbandonare il drenaggio, consigliando che il meglio si è di alquanto temporeggiare.

Superata anche questa fase e ricondotto il mio infermo nel più confortativo stato, gli permisi di tornare presso la sua famiglia, ingiungendogli però di praticare sempre ogni giorno lavature interne con acqua fenicata alla dose prescrittagli, e di lasciarsi vedere, una volta per settimana, al fine di regolarlo pel suo meglio.

La nutrizione era buona, florido il suo aspetto, camminava liberamente, nulla, affatto nulla risentendo di molestie; l' appetito era eccellente, tutte le sue funzioni si eseguivano fisiologicamente, laonde il 31 Agosto lo congedai.

La settimana appresso il Fantini puntualmente venne a me e medicatolo veri-

ficai che tutto procedeva bene, se non che la fistola era tuttavia presso a poco come dianzi. Feci una settima iniezione caustica (tre Grammi di Nitrato in Gr. 150 d'acqua) susseguita dalle solite lavande e medesimamente mi regolai la settimana appresso. Se non che dopo tre giorni dall' ottava medicatura caustica, improvvisamente si presentò il Fantini impaurito perchè non aveva più potuto introdurre la piccola cannula e gli pareva che il pertugio esterno fosse del tutto chiuso, laonde temeva guai.

Ed era chiuso realmente il pertugio e tale si mantenne e si mantiene sempre, e l'infermo è ridonato al più perfetto stato di sanità.

Risuonanza fisiologica in tutto l' ambito toracico, regolari le sue dimensioni; respiro per ogni dove normale; non ebbe più mai tosse; lavora ne' campi come per lo addietro faceva ed è allegro e contento.

E Voi, Signori, lo vedrete tale e quale Ve l'ho descritto, se, come spero, l'illustre nostro Preside permetterà che Ve lo presenti a comprova sicura di quanto ho avuto l' onore d' esporvi ed a rafferma che il fatto è classico per l' Arte e per la Scienza, in quanto che, se male non m' appongo, ci addimostra le cose seguenti, colle quali riepilogo e chiudo la presente comunicazione e sono: (1)

1.° che un' infiammazione localizzata del parenchima polmonare fu causa della formazione di marcie le quali, rimaste chiuse nel petto, formarono un ascesso del polmone, ch' è per sè medesimo molto raro, e che esse marcie tentarono primamente d'aprirsi una via d' uscita pe' bronchi, ma che non essendo stata bastevole la piccola via a svotarle s' insinuarono a poco a poco in basso fra i tessuti, fino a formare allo esterno una assai considerabile tumidezza:

2.° che aprendo largamente questo focolaio marcioso non ne vennero conseguenze dannevoli, ma di tal guisa lo si poté meglio esplorare e determinarsi alla scelta del mezzo curativo più conveniente:

3.° rimane indi comprovata l' utilità del tubo a drenaggio, delle lavature e delle iniezioni fenicate fatte mediante il medesimo tubo, per distruggere i germi produttori della febbre; la quale cessò affatto subito dopo eseguita l' apertura; donde se ne può anche trarre un argomento di valido appoggio pe' sostenitori della necessità d' aprire ad ogni patto i focolai purulenti che sono cagione dello sviluppo della febbre istessa e n' avemmo un esempio provativo anche dal fatto narrato:

4.° che pur resta accertato il beneficio che apporta l' iniezione caustica fatta con dose elevata e gradatamente accresciuta del Nitrato d' argento; mentre per essa si pervenne a rimpiccolire e chiudere perfettamente il cavo dell'ascesso e tuttavia il rimasto seno fistoloso in forza dell'infiammazione adesiva da essa sviluppato:

5.° finalmente risulta che deve aversi molta oculatezza a scegliere il momento opportuno di levare del tutto il drenaggio, anche se la separazione del pus sia minima; mentre è sempre minor danno che il pertugio resti aperto, di quello che si chiuda anzi ora; riflettendo che l' organismo provvede a sè medesimo e che bisogna rispettare, in questi casi specialmente, anche la sua lenta evoluzione.

(1) Introdotto il Fantini nella Sala di riunione fu specialmente esaminato dai chiarissimi colleghi Professori *Pietro Loreta, Cesare Taruffi* e *Cesare Belluzzi*, i quali confermarono l'ottenuta perfetta guarigione.

## SOPRA ALCUNI CASI

# D' EFFLUSSO DI LIQUIDI

## PER VASI COMUNICANTI

MEMORIA

**DEL PROF. CESARE RAZZABONI**

(Letta nell' Adunanza ordinaria delli 9 Dicembre 1880)

---

1° — Nella ordinaria teoria degli efflussi dei liquidi da piccole luci scolpite in pareti sottili si dimostra che la velocità nei vari punti della luce si può intendere ad ogni istante dovuta al carico sul centro della luce, e ciò tanto che la luce sia libera o regurgitata, quanto che il carico sia costante o variabile. Questo principio, che è la più semplice espressione di cotal forma di movimento, serve di base alla risoluzione delle questioni che si attengono agli efflussi, ed in questa memoria ce ne serviamo per la trattazione di due casi, che si riscontrano frequentemente, e che dal lato teorico si manifestano non privi di qualche importanza.

2° — Il primo di questi casi è quello in cui due recipienti prismatici e verticali comunicanti per mezzo di una luce, e contenenti un liquido a differente livello danno luogo all' efflusso del liquido per mezzo di un' altra luce del 2° recipiente, colla circostanza che la prima luce rimanga regurgitata per tutto il moto: nel 2° caso invece la prima luce è sempre libera.

Per calcolare questo movimento sieno

$m$ ed $m'$ le sezioni orizzontali dei due vasi
$\omega$ . . . . la luce di comunicazione
$\omega'$ . . . . quella di efflusso
$\alpha$ . . . . la carica nel 1° vaso sul centro di $\omega$
$\alpha'$ . . . . la carica nel 2° vaso sul centro di $\omega'$
$h$ . . . . la distanza verticale dei centri delle due luci
$x$ . . . . la carica nel 1° vaso alla fine del tempo $t$ riferita al centro di $\omega$
$x'$ . . . . la carica nel 2° vaso alla fine del tempo $t$ riferita al centro di $\omega'$

il volume di liquido che sortirà dal primo vaso nell' istante $dt$ successivo al tempo $t$ potendosi esprimere con $\omega dt\sqrt{2g(h+x-x')}$ oppure con $-mdx$, e quello che resterà nel secondo con $\sqrt{2g}\,\{\omega\sqrt{h+x-x'}-\omega'\sqrt{x'}\}\,dt$ oppure con $m'dx'$, le equazioni del moto per conseguenza saranno

$$(1)\qquad \begin{cases} \omega dt\sqrt{2g}\sqrt{h+x-x'}=-mdx \\ \sqrt{2g}\,\{\omega\sqrt{h+x-x'}-\omega'\sqrt{x'}\}\,dt=m'dx' \end{cases}$$

Queste equazioni, tosto chè siensi ottenute relazioni separate fra le due cariche $x$ ed $x'$ ed il tempo $t$, serviranno a risolvere completamente il problema. Poichè da esse si potrà avere la differenza $h+x-x'$ dai livelli a qualunque tempo, e così si potranno pure conoscere il volume di liquido che nel tempo $t$ sortirà dal primo vaso, quello che nel medesimo tempo si fermerà nel secondo e sortirà per la luce $\omega'$. Tutto adunque si riduce alla ricerca delle relazioni finite fra le due cariche $x$ ed $x'$ col tempo $t$. A tal fine eliminando nelle (1) il $dt$ si avrà

$$(2)\qquad \frac{mdx}{\omega\sqrt{h+x-x'}}+\frac{m'dx'}{\omega\sqrt{h+x-x'}-\omega'\sqrt{x'}}=0$$

ora si faccia

$$(3)\qquad h+x-x'=x'z^2$$

e dopo facili operazioni si avrà dalla (2) la seguente

$$(4)\qquad \frac{dx'}{x'}+\frac{2m(\omega z-\omega')zdz}{m(z^2+1)(\omega z-\omega')+m'\omega z}=0$$

dalla quale, le variabili essendo separate e le funzioni essendo razionali, si potrà avere $x'$ in funzione di $z$, e per mezzo della (3) $x'$ espresso per $x$, onde poi colla (1) si arriverà alle cercate relazioni di queste variabili col tempo.

3° — Il caso più comune è quando il primo recipiente sia inesausto, giacchè allora $x$ essendo costante ed eguale ad $\alpha$ la prima delle (1) va a zero, per cui il moto rimane rappresentato dalla sola equazione

$$(5)\qquad \sqrt{2g}\,\{\omega\sqrt{h+\alpha-x'}-\omega'\sqrt{x'}\}\,dt=m'dx'$$

che non contiene che le sole variabili $x'$ e $t$. Da essa intanto si deduce

$$dt = \frac{m'}{\sqrt{2g}} \left\{ \frac{\omega dx' \sqrt{h+a-x'}}{\omega^2 (h+a-x') - \omega'^2 x'} + \frac{\omega' dx' \sqrt{x'}}{\omega^2 (h+a-x') - \omega'^2 x'} \right\}.$$

Pongasi ora per la prima funzione $\sqrt{h+a-x'} = u^2$
e per la seconda $\sqrt{x'} = z^2$

e si avrà

$$dt = \frac{2m'}{\sqrt{2g}} \left\{ \frac{\omega u^2 du}{\omega'^2(h+a) - (\omega^2+\omega'^2)u^2} + \frac{\omega' z^2 dz}{\omega'^2(h+a) - (\omega^2+\omega'^2)z^2} \right\}$$

di cui l'integrale fra i limiti $a'$ ed $x'$ rispetto alla variabile $x'$ sarà

$$t = \frac{2m'}{(\omega^2+\omega'^2)\sqrt{2g}} \left\{ \begin{array}{l} \omega u + \omega' z - \dfrac{\omega\omega' \sqrt{h+a}}{2\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \log \dfrac{\omega' \sqrt{h+a} + u\sqrt{\omega^2+\omega'^2}}{\omega' \sqrt{h+a} - u\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \times \\ \times \dfrac{\omega\sqrt{h+a} + z\sqrt{\omega^2+\omega'^2}}{\omega\sqrt{h+a} - z\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \end{array} \right\}_{x'}^{a'}$$

e quindi sostituendo per $u$ e $z$ le funzioni in $x'$ si avrà

$$(6)\quad t = \frac{2m'}{(\omega^2+\omega'^2)\sqrt{2g}} \left| \begin{array}{l} \omega \left\{ \sqrt{h+a-a'} - \sqrt{h+a-x'} \right\} + \omega' \left\{ \sqrt{a'} - \sqrt{x'} \right\} - \\ - \dfrac{\omega\omega' \sqrt{h+a}}{2\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \log \dfrac{\omega' \sqrt{h+a} + \sqrt{h+a-a'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}}{\omega' \sqrt{h+a} - \sqrt{h+a-a'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \times \\ \times \dfrac{\omega\sqrt{h+a} + \sqrt{a'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}}{\omega\sqrt{h+a} - \sqrt{a'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \times \\ \times \dfrac{\omega'\sqrt{h+a} - \sqrt{h+a-x'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}}{\omega'\sqrt{h+a} + \sqrt{h+a-x'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \times \\ \times \dfrac{\omega\sqrt{h+a} - \sqrt{x'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}}{\omega\sqrt{h+a} + \sqrt{x'}\sqrt{\omega^2+\omega'^2}} \end{array} \right|.$$

Questa formola darà $t$ per $x'$, cioè il tempo che il livello impiegherà a passare dalla carica iniziale $a'$ alla $x'$, ma il problema reciproco non potrà per di lei mezzo essere algebricamente risoluto, stantechè la $x'$ si trova contemporaneamente implicata in funzioni algebriche e trascendenti.

4° — Per fare un' analisi della (6) gioverà osservare che dopo un certo tempo il livello nel 2° vaso arriverà ad uno stato permanente sotto una carica costante $\delta$, il di cui valore si avrà dalla (5) nella quale $dx' = 0$, ed $x' = \delta$ e quindi dalla

$$\omega \sqrt{h+a-\delta} = \omega' \sqrt{\delta}$$

da cui

$$\delta = \frac{\omega^2(h+a)}{\omega^2+\omega'^2} \tag{7}$$

la quale mostra che il livello permanente nel 2° vaso si stabilirà più depresso di quello del primo, e tanto più quanto più piccolo sarà il valor numerico del rapporto $\frac{\omega^2}{\omega^2+\omega'^2}$.

Se $\omega = \omega'$ sarà

$$\delta = \frac{1}{2}(h+a) \tag{8}$$

cioè il livello permanente sarà indipendente dall' ampiezza delle luci, e cadrà nel punto di mezzo della distanza verticale del livello del primo recipiente del centro di $\omega'$. Se $\omega'$ è piccolissima rispetto ad $\omega$ in allora sarà prossimamente

$$\delta = h+a \tag{9}$$

cioè il livello permanente nel 2° recipiente si stabilirà all' altezza di quello del primo.

Se poi viceversa è $\omega$ piccolissima in confronto di $\omega'$ allora

$$\delta = \frac{\omega^2}{\omega'^2}(h+a) \tag{10}$$

e ciò vorrà dire che il livello permanente si stabilirà ad una distanza piccola da $\omega'$, è tanto più piccola quanto minore sarà il rapperto $\frac{\omega}{\omega'}$.

5° — Ciò premesso si introduca nella (6) l' altezza del livello permanente ed essa si trasformerà nella

$$(11)\ t=\frac{2m'}{(\omega^2+\omega'^2)\sqrt{2g}}\left\{\begin{array}{l}\omega\left\{\sqrt{h+a-a'}-\sqrt{h+a-x'}\right\}+\omega'\left\{\sqrt{a'}-\sqrt{x'}\right\}-\\ -\frac{\omega'\delta}{2}\log\frac{\omega'\sqrt{\delta}+\omega\sqrt{h+a-a'}}{\omega'\sqrt{\delta}-\omega\sqrt{h+a-a'}}\times\frac{\sqrt{\delta}+\sqrt{a'}}{\sqrt{\delta}-\sqrt{a'}}\times\\ \times\frac{\omega'\sqrt{\delta}-\omega\sqrt{h+a-x'}}{\omega'\sqrt{\delta}+\omega\sqrt{h+a-x'}}\times\frac{\sqrt{\delta}-\sqrt{x'}}{\sqrt{\delta}+\sqrt{x'}}\end{array}\right\}.$$

In questa osserveremo che i limiti della variazione della $x'$ essendo compresi fra $a'$ e $\delta$ sarà generalmente

$$x'<\delta \qquad \text{ed essendo} \qquad a'<\delta$$

i due binomi $(\sqrt{\delta}-\sqrt{x'})$, $(\sqrt{\delta}-\sqrt{a'})$ che si trovano sotto il segno logaritmico saranno positivi. Di più dalle medesime inequazioni $x'<\delta$, ed $a'<\delta$ si deducono ancora queste altre

$$h+a-x'>h+a-\delta \quad ; \quad h+a-a'>h+a-\delta\,.$$

Ora essendo per la (7)

$$h+a=\frac{\omega^2+\omega'^2}{\omega^2}\delta \qquad \text{così} \qquad h+a-\delta=\frac{\omega'^2}{\omega^2}\delta$$

e quindi

$$h+a-x'>\frac{\omega'^2}{\omega^2}\delta \quad , \quad h+a-a'>\frac{\omega'^2}{\omega^2}\delta$$

dalle quali si deducono

$$\omega'\sqrt{\delta}-\omega\sqrt{h+a-x'}<0$$

$$\omega'\sqrt{\delta}-\omega\sqrt{h+a+a'}<0$$

ne viene quindi che tutta la funzione contenuta sotto il vincolo logaritmico finchè $x'$ resta compresa fra $a'$ ed $\delta$ sarà positiva.

Quando si faccia $x'=a'$ si trova $t=0$, come deve essere. Ponendo poi $x'=\delta$ in allora essendo

$$h + a - x' = \frac{\omega'}{\omega^2}\delta \qquad \text{sarà} \qquad \omega\sqrt{h + a - x'} = \omega'\sqrt{\delta}$$

e quindi la funzione sotto il logaritmo diverrà zero, ed il logaritmo $= -\infty$. Questo risultato concorda colla circostanza, che in questo caso cessa la continuità della funzione.

6° — Se $\omega = \omega'$ e quindi per la (8) $\delta = \frac{1}{2}(h + a)$ la (11) diventa

$$(12) \quad t = \frac{m'}{\omega\sqrt{2g}} \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{h+a-a'} - \sqrt{h+a-x'} + \sqrt{a'} - \sqrt{x'} - \\ - \frac{\delta}{2} \log \frac{\sqrt{\delta} + \sqrt{h+a-a'}}{\sqrt{\delta} - \sqrt{h+a-a'}} \times \frac{\sqrt{\delta} + \sqrt{a'}}{\sqrt{\delta} - \sqrt{a'}} \times \\ \times \frac{\sqrt{\delta} - \sqrt{h+a-x'}}{\sqrt{\delta} + \sqrt{h+a-x'}} \times \frac{\sqrt{\delta} - \sqrt{x'}}{\sqrt{\delta} + \sqrt{x'}} \end{array} \right\}$$

e se nel 2° recipiente si intende chiusa la $\omega'$ in allora nella (11) si farà $\omega' = 0$, e si ricaverà

$$(13) \qquad t = \frac{2m'}{\omega\sqrt{2g}} \left\{ \sqrt{h+a-a'} - \sqrt{h+a-x'} \right\}$$

che è la nota formola dell' efflusso in due vasi prismatici e verticali comunicanti per via di una luce, quando il primo dei vasi è inesausto.

7. Suppongasi infine che le due luci $\omega$ ed $\omega'$ abbiano i loro centri allo stesso livello, in allora sarà $h = 0$, e per la (7) il livello permanente si stabilirà all' altezza

$$\delta = \frac{\omega^2 a}{\omega^2 + \omega'^2}$$

la (11) diverrà

$$(14) \quad t = \frac{2m'}{(\omega^2+\omega'^2)\sqrt{2g}} \left\{ \begin{array}{l} \omega \left\{ \sqrt{a-a'} - \sqrt{a-x'} \right\} + \omega' \left\{ \sqrt{a'} - \sqrt{x'} \right\} - \\ - \frac{\omega'\delta}{2} \log \frac{\omega'\sqrt{\delta} + \omega\sqrt{a-a'}}{\omega'\sqrt{\delta} - \omega\sqrt{a-a'}} \times \frac{\sqrt{\delta} + \sqrt{a'}}{\sqrt{\delta} - \sqrt{a'}} \times \\ \times \frac{\omega'\sqrt{\delta} - \omega\sqrt{a-x'}}{\omega'\sqrt{\delta} + \omega\sqrt{a-x'}} \times \frac{\sqrt{\delta} - \sqrt{x'}}{\sqrt{\delta} + \sqrt{x'}} \end{array} \right\}$$

e nel caso di $\omega = \omega'$ e quindi di $\delta = \frac{\alpha}{2}$ questa riducesi alla

$$(15)\qquad t = \frac{\omega\sqrt{2g}}{m'}\left\{\begin{array}{l}\sqrt{\alpha-\alpha'} - \sqrt{\alpha-x'} + \sqrt{\alpha'} - \sqrt{x'} - \\ -\frac{\delta}{2}\log\frac{\sqrt{\delta}+\sqrt{\alpha-\alpha'}}{\sqrt{\delta}-\sqrt{\alpha-\alpha'}} \times \frac{\sqrt{\delta}+\sqrt{\alpha'}}{\sqrt{\delta}-\sqrt{\alpha'}} \times \\ \times \frac{\sqrt{\delta}-\sqrt{\alpha-x'}}{\sqrt{\delta}+\sqrt{\alpha-x'}} \times \frac{\sqrt{\delta}-\sqrt{x'}}{\sqrt{\delta}+\sqrt{x'}}\end{array}\right\}$$

8° — Queste sono le risultanze principali del movimento composto del liquido nei due vasi, quando la luce $\omega$ di comunicazione rimane sommersa per tutta la durata dell' efflusso. Ora passiamo allo studio del caso in cui la luce $\omega$ al principio dell' efflusso sia libera, e che l' acqua da esso defluente si versi nel 2° recipiente da cui esce come nel caso precedente per la $\omega'$ ad un livello più basso.

Le formole del moto in questo caso, ritenute le denominazioni precedenti saranno

$$(16)\qquad \left\{\begin{array}{l}\omega\, dt\sqrt{2gx} = - m dx \\ \sqrt{2g}\,\{\omega\sqrt{x} - \omega'\sqrt{x'}\}\, dt = m' dx'\end{array}\right.$$

le quali analogamente alle (1) serviranno a trovare delle relazioni separate fra le cariche variabili $x$ ed $x'$ ed il tempo, e daranno luogo a quistioni analoghe a quelle nel caso precedente trattate.

9° — Eliminando nelle (16) il tempo si avrà

$$(17)\qquad \frac{m dx}{\omega\sqrt{x}} + \frac{m' dx'}{\omega\sqrt{x} - \omega'\sqrt{x'}} = 0$$

Per separare le variabili e rendere questa formula razionale, facciasi $x' = xz^2$, e si otterrà

$$(18)\qquad \frac{dx}{x} + \frac{2z dz}{z^2 - \frac{m\omega'}{m'\omega} z + \frac{m'}{m}} = 0$$

il denominatore della funzione $z$ potendosi porre sotto la forma

$$\left\{ z - \frac{m\omega'}{2m'\omega}\right\}^2 - \frac{m}{m'}\left\{\frac{m\omega'^2}{4m'\omega^2} - 1\right\}$$

la precedente equazione conduce a due integrali differenti, secondochè

$$\frac{m\omega'^2}{4m'\omega^2} \lesseqgtr 1$$

ed i risultamenti corrispondenti a quelle due combinazioni ora passiamo a determinare.

10° — Caso 1° quando $\frac{m\omega'^2}{4m'\omega^2} < 1$. Ponendo

$$\frac{m\omega'}{2m'\omega} = p \quad , \quad \sqrt{\frac{m}{m'} - \frac{m^2\omega'^2}{4m'^2\omega^2}} = q$$

l' integrale della (18) fra i limiti $\alpha$ ed $x$ rispetto alla $x$, ed $\alpha'$ ed $x'$ rispetto alla $x'$ sarà

$$(19) \quad \log \frac{x}{\alpha} = \frac{\left(\sqrt{\frac{x'}{x}} - p\right)^2 + q}{\left(\sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}} - p\right)^2 + q} = \frac{2p}{q} \left\{ \operatorname{tang}^{-1} \frac{\sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}} - p}{q} - \operatorname{tang}^{-1} \frac{\sqrt{\frac{x'}{x}} - p}{q} \right\}$$

e servirà a stabilire la relazione finita fra le due cariche $x$ ed $x'$ a qualunque tempo. Ma poichè queste due variabili trovansi implicate in funzioni trascendenti diverse, così, meno qualche caso particolare di cui in appresso, generalmente quelle variabili non si potranno avere risolute algebricamente in funzione l'una dall'altra. In ogni modo poichè l' integrale della 1ª delle (16) è fra i soliti limiti $x$ ed $\alpha$

$$(20) \qquad \sqrt{x} = \sqrt{\alpha} - \frac{\omega\sqrt{2g}}{2m} t$$

e quindi

$$x = \left\{ \sqrt{\alpha} - \frac{\omega\sqrt{2g}}{2m} t \right\}$$

così ponendo nella (19) per $x$ questa funzione del tempo si avrà una relazione fra $x'$ e $t$, che se non darà algebricamente $x'$ per t lo si potrà avere con qualcuno dei metodi d' approssimazione che si usano in simili casi.

11° — Ponendo nella (19) $x'=h$, cioè eguale alla differenza di livello fra le due luci $\omega$ ed $\omega'$ si avrà il corrispondente valore di $x$ nel primo vaso. In pari tempo le (16) faranno conoscere, quando ne siano possibili le integrazioni, il tempo che i due livelli avranno impiegato a raggiungere queste due posizioni speciali. Dopo di che, se il moto proseguirà, le sue circostanze non dipenderanno dalle (16) e (19) ma sibbene da quelle del problema che è stato trattato nel § 2° e successivi.

12° — Se nella (19) si suppone $\omega=\omega'$, ed $m=m'$ si ha

$$p=\frac{1}{2} \quad , \quad q=\frac{1}{2}\sqrt{3}$$

e quindi

$$(21)\ \log\frac{x}{\alpha}\frac{\left\{\sqrt{\frac{x'}{x}}-\frac{1}{2}\right\}^2+\frac{1}{2}\sqrt{3}}{\left\{\sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}}-\frac{1}{2}\right\}^2+\frac{1}{2}\sqrt{3}}=\frac{2}{\sqrt{3}}\left\{\overset{-1}{\text{tang}}\frac{2\sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}}-1}{\sqrt{3}}-\overset{-1}{\text{tang}}\frac{2\sqrt{\frac{x'}{x}}-1}{\sqrt{3}}\right\}.$$

Se poi $\omega'$ è piccolissima rispetto ad $\omega$ di guisa che si possa trascurare $p$ in allora $q=\sqrt{\frac{m}{m'}}$ e la (19) diviene

$$\log\frac{x}{\alpha}\times\frac{\frac{x'}{x}+\sqrt{\frac{m}{m'}}}{\frac{\alpha'}{\alpha}+\sqrt{\frac{m}{m'}}}=0$$

onde

$$x=(x'-\alpha')\sqrt{\frac{m'}{m}}=\alpha$$

il qual valore sostituito nella (20) darà

$$(22)\qquad x'=\alpha'-\left\{\frac{\omega\sqrt{2g\alpha}}{m}t-\frac{\omega^2 g}{2m^2}t^2\right\}\sqrt{\frac{m'}{m}}.$$

13° — Passiamo ora all' altro caso in cui $\frac{m\omega'^2}{4m'\omega^2}>1$; in allora l'integrale della

(18) esteso per rispetto alle due variabili $x$ ed $x'$ ai soliti limiti dopo di avere posto

$$(23)\quad \begin{cases} -\dfrac{m\omega'}{2m'\omega}+\sqrt{\dfrac{m^2\omega'^2}{4m'^2\omega^2}-\dfrac{m}{m'}}=p \\ -\dfrac{m\omega'}{2m'\omega}-\sqrt{\dfrac{m^2\omega'^2}{4m'^2\omega^2}-\dfrac{m}{m'}}=q \end{cases}$$

sarà

$$(24)\quad \frac{x}{\alpha}=\left\{\frac{\sqrt{\dfrac{x'}{x}}+p}{\sqrt{\dfrac{\alpha'}{\alpha}}+p}\right\}^{\frac{2q}{p-q}}\times\left\{\frac{\sqrt{\dfrac{\alpha'}{\alpha}}+q}{\sqrt{\dfrac{x'}{x}}+q}\right\}^{\frac{2p}{p-q}}$$

e questa avrà il medesimo ufficio del precedente caso rappresentato colla (19).

14° — Per vedere in qualche condizione particolare quali risultamenti si possono avere sotto forma più semplice osserveremo che i valori particolari da attribuirsi ad $m$, $m'$, $\omega$, ed $\omega'$ non possono essere qualsivogliono, ma sibbene legati alla condizione che $\frac{\omega'}{\omega} > 2\sqrt{\frac{m}{m'}}$ o in altri termini che i radicali compresi nella (23) sieno reali; quindi non potrà essere $m=m'$, e simultaneamente $\omega=\omega'$; come pure non potrà essere $\omega'$ piccolissima rispetto ad $\alpha$, e neppure $p=q=0$. Verificandosi queste ed altre analoghe condizioni si deve ricorrere alla formola del caso trattato al §. 10°.

Egli è poi chiaro che colla (24) si potrà avere $x$ per $x'$ ed inversamente, e poscia colla (16) $x$ ed $x'$ tutte e due in funzione del tempo.

15° — Supponiamo ora $\omega=\omega'$, ed $m$ grandissima rispetto ad $m'$, in allora il secondo termine sotto al radicale delle (23) si potrà trascurare rispetto al primo, e si avrà $p=0$, $q=-2$, e dietro ciò la (24) darà

$$x'=\alpha'$$

come dev' essere, giacchè questo caso corrisponde a quello precedentemente trattato in cui l' efflusso diviene permanente.

Ponendo ora $m=3m'$, ed $\omega=\frac{3}{4}\omega'$ si ha $p=-1$, $q=-3$, e la (24) posta la quantità costante

$$\frac{\left\{ \sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}} - 1 \right\}^3}{\sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}} - 3} = k$$

si trasforma nella

$$\frac{x'}{x} = \left\{ \frac{2k\alpha - 3x' - x}{k\alpha - (x' + 3x)} \right\}^2$$

per mezzo della quale e delle (16) si avranno le funzioni che legano $x$ ed $x'$ con t.

Finalmente facendo $m = m'$, ed $\omega' = 2\omega$ si ha dalle (23) $p = q = -1$, e $p - q = 0$, onde la (24) cade in difetto; ma ricorrendo alla equazione differenziale (18) si ha allora

$$\frac{dx}{x} + \frac{2zdz}{(z-1)^2} = 0$$

di cui l' integrale sarà

$$x\left(\sqrt{\frac{x'}{x}} - 1\right)^2 = \alpha\left(\sqrt{\frac{\alpha'}{\alpha}} - 1\right)^2$$

da cui si deduce

$$\left\{ \sqrt{\alpha} - \sqrt{x} \right\} = \sqrt{\alpha'} - \sqrt{x'};$$

e siccome dalla prima delle (16) si ricava integrando

$$t = \frac{2m}{\omega\sqrt{2g}} \left\{ \sqrt{\alpha} - \sqrt{x} \right\}$$

così per la precedente si avrà

$$t = \frac{2m}{\omega\sqrt{2g}} \left\{ \sqrt{\alpha'} - \sqrt{x'} \right\}$$

le quali due ultime risolvono completamente il problema.

16° — Ai risultati precedenti si poteva pervenire colla integrazione immediata

delle (16) nel seguente modo. Dalla prima di queste formole si sarebbe trovato

$$\sqrt{x} = \sqrt{\alpha} - \frac{\omega\sqrt{2g}}{2m}\,t$$

con che la seconda avrebbe presa la forma

$$\left\{\omega\sqrt{2g\alpha} - \frac{g\omega^2}{m}\,t - \omega'\sqrt{x'}\right\} dt = m'dx' \;;$$

ponendo in questa

$$\sqrt{x'} = \left(t - \frac{2m\sqrt{\alpha}}{\omega\sqrt{2g}}\right) u$$

si arriverebbe alla relazione

$$\frac{2dt}{t - \dfrac{2m\sqrt{\alpha}}{\omega\sqrt{2g}}} + \frac{2udu}{\left\{u + \dfrac{\omega'\sqrt{2g}}{4m'}\right\}^2 - \dfrac{g(\omega'^2 m - 4\omega^2 m')}{16mm'^2}}$$

la quale a seconda che

$$\frac{\omega'^2 m}{4\omega^2 m'} \lessgtr 1$$

conduce a formole eguali a quelle, che si otterebbero qualora nelle (19) e (24) alla $\sqrt{x}$ fosse sostituito il valore su riportato di questo radicale in funzione del tempo. Non crediamo di difonderci ulteriormente giacchè i processi analitici sarebbero identici a quelli che superiormente abbiamo esposti.

# AZIONE DEL BIOSSIDO DI AZOTO

SOPRA UNA SOLUZIONE

# DI PERMANGANATO DI POTASSIO

MEMORIA

DELL' ING. ALFREDO CAVAZZI

(Letta nella Sessione del 30 Dicembre 1880)

---

Occupato a rintracciare il grado relativo di purezza del biossido di azoto preparato coi metodi in uso ed in particolar modo con quello che trae profitto dall' azione del nitrato di potassio sopra una soluzione fortemente acida di cloruro ferroso, non tardai ad accorgermi che la soluzione acquosa di protosolfato di ferro non è a giudicarsi quale mezzo di assorbimento abbastanza pronto ed esatto per separare questo gas da piccole quantità di altre sostanze gassose e sopra tutto di protossido di azoto e di azoto, i quali sono i principii più frequenti delle impurità del biossido che si ottiene dall' acido nitrico al contatto di certi corpi atti ad esercitare su questo una determinata e speciale azione riducente.

Non credo opportuno di fermare l'attenzione dell'Accademia sopra alcuni tentativi infruttuosi che io feci colla speranza di trovare una sostanza che potesse servire all' uopo e meglio del solfato ferroso, prima che mi venisse in pensiero di provare la reazione del biossido di azoto sopra uno sciolto di permanganato di potassio.

In un lungo tubo di vetro graduato chiuso ad una delle estremità e pieno di mercurio introdussi 250$^{c.c.}$ di biossido di azoto che io aveva preparato riscaldando insieme gradatamente, entro palloncino di vetro, del mercurio con un miscuglio a volumi eguali di acido nitrico fumante e di acqua distillata. Col mezzo di una pipetta feci poscia arrivare alla sommità del mercurio rimasto nel tubo 10$^{c.c.}$ di una soluzione acquosa concentrata e calda di permanganato di potassio. Dando allora al tubo lievi movimenti dall' alto al basso ho potuto constatare che

„ *Il biossido di azoto è assorbito completamente e rapidamente da una soluzione acquosa di permanganato di potassio.* „

Io fui sollecito di confermare questo fatto con numerosi esperimenti dai quali risultava ben manifesto che nelle accennate condizioni nel tubo rimaneva una

quantità di gas non assorbito (azoto o protossido di azoto) non mai superiore ad $1^{c.c.}$ sopra $100^{c}$ del biossido sperimentato.

*I prodotti della reazione che avviene fra il biossido di azoto e il permanganato di potassio sono nitrato di potassio e idrato di perossido di manganese.* E valsero a provarlo i seguenti esperimenti.

Presi $4^{gr}$ di permanganato puro diseccato a 100°: sciolsi la sostanza in acqua distillata privata di ossigene colla ebollizione: introdussi la soluzione in un recipiente di piccola capacità, e feci passare attraverso ad essa una corrente di biossido di azoto ben lavato sino a che scomparve il coloramento roseo caratteristico dello sciolto salino. Scacciato l' eccesso di biossido rimasto nell' apparecchio con una corrente di anidride carbonica, aprii il recipiente e raccolsi subito sopra un feltro il precipitato di idrato di manganese, che lavai a più riprese con acqua bollente. Sottoposi il liquido feltrato all' evaporazione sino ad ottenere un residuo solido che riscaldai ad una temperatura sufficiente per fonderlo, ma non tanto elevata da promuovere la decomposizione del nitrato di potassio. Questa fusione ha per effetto di decomporre delle piccole quantità di nitrato di manganese che si riscontrano nel residuo dell' evaporazione, quando specialmente non si sia avuta la massima cura di espellere dall' apparecchio tutto l' ossigene e quindi di impedire la formazione di piccole quantità di acido nitrico libero. Procedendo coi debiti modi sono riescito a ricavare da detto residuo una quantità di nitrato di potassio corrispondente a quella del metallo esistente in $4^{gr.}$ di permanganato ed eguale a quella che mi fornì altrettanto permanganato trattato a caldo con acido nitrico fumante. Il residuo che si ottiene evaporando sotto 100° contiene traccie appena sensibili di nitriti.

Il precipitato che si separa nella reazione del biossido di azoto col permanganato di potassio si presenta in forma di fiocchi bruni misti a piccole pagliette lucenti visibili in parte ad occhio nudo. Diseccato a bassa temperatura o a 100° dà una polvere coll' apparenza del caffè sottilmente macinato. Esso è un *idrato di perossido di manganese:* di fatti a caldo si scioglie con certa facilità in eccesso di acido solforico concentrato convertendosi fra 100° e 200° in solfato manganico viola con sviluppo copioso di ossigene molto sensibilmente ozonizzato e allo stato di polvere verde insolubile, ad una temperatura più elevata. Ad un certo punto lo svolgimento di ossigene cessa per ricominciare ad una temperatura prossima all' ebollizione. Mantenendo questa temperatura il precipitato verde scompare, il liquido ritorna viola e trasparente, e finalmente diviene quasi incoloro in seguito alla produzione del solfato manganoso che in parte si deposita cristallizzato col raffreddamento.

Questo idrato è intaccato appena dall' acido nitrico fumante anche bollente che lo converte in nitrato manganoso: Intorno a ciò interessa far notare che la parte non sciolta conserva il colore e tutti i caratteri del primitivo idrato, mentre che l' idrato di sesquiossido in analoghe condizioni si converte in idrato di perossido della formola $4Mn^2O$, $H^2O$ che ha colore bruno-nero.

In processo di tempo l' acido nitrico diluito produce le medesime trasformazioni.

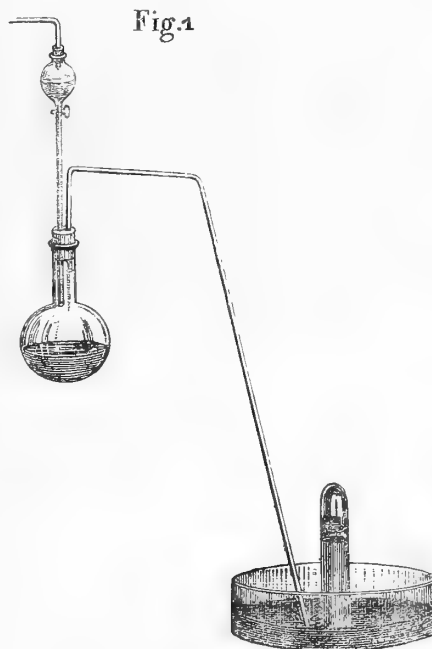
Ad una temperatura inferiore al color rosso scuro questo idrato perde non solo l' acqua ma una parte dell' ossigene, come accade del composto analogo che Berthier ha ottenuto facendo passare una corrente di cloro in eccesso attraverso del carbonato manganoso sospeso nell' acqua. Di ciò mi sono fatto sicuro col determinare la quantità di ossigene somministrata da pesi eguali di idrato, in un caso calcinato sotto il calor rosso scuro e nell'altro semplicemente diseccato a 100°. Col mezzo dell'acido solforico bollente da gr. 0,6 di sostanza calcinata ho ricavato 22$^{c.c.}$ di meno di ossigene, in confronto al gas ottenuto dalla quantità equivalente di idrato seccato **a** 100°.

L' idrato nel perdere l' acqua di combinazione assume un colore più scuro.

A dissipare però ogni dubbio sul grado di ossidazione e di purezza dell' idrato in discorso rimaneva a determinare colla massima cura, o il volume dell' ossigene che si poteva ricavare da un dato peso dalla sostanza scaldato con acido solforico concentrato, o la quantità di cloro che poteva svolgere in condizioni analoghe al contatto dell' acido cloridrico. Io ho preferito il primo processo coll' avvertenza di diseccare prima l' idrato, a 100° all' intento di rendere la sostanza meno sensibile all' azione dell' acido solforico, e in conseguenza più scarsa la produzione di ossigene ozonizzato.

Ecco in qual modo fu condotto l' esperimento.

Introdussi gr. 1,5 di idrato secco a 100° in un palloncino di vetro Fig. 1.ª di 140$^{c.c.}$ di capacità: chiusi il recipiente con un tappo portante due tubi di vetro, uno verticale ad imbuto munito di chiavetta, l'altro conduttore avente il ramo discendente lungo circa 70 centimetri e l' estremità ricurva immersa in un bagno a mercurio. Feci passare per mezzo del tubo ad imbuto una corrente di anidride carbonica nel palloncino a fine di scacciare tutta l' aria. Chiusi allora la chiavetta e sovrapposi all' estremità ricurva del tubo conduttore una campana con mercurio avente però alla parte superiore alcuni centimetri cubici di soluzione concentrata di idrato potassico. Versai nella bolla, che faceva ufficio di imbuto, 70$^{c.c}$ circa di acido solforico concentrato, e aprendo la chiavetta lo forzai a discendere nel palloncino soffiando con forza entro la bolla a mezzo di un tubo ad essa applicato, coll' avvertenza di lasciare sempre piena la parte del tubo posta sotto la chiavetta. La estremità inferiore del tubo ad imbuto non deve mai giungere tanto basso da toccare il liquido contenuto nel palloncino. Scaldai quindi il recipiente

Fig. 1

gradatamente e lo mantenni a lungo ad una temperatura prossima all' ebollizione dell' acido solforico finchè fu sciolto tutto l' idrato, cessato lo svolgimento di ossigene, non che scomparsa la colorazione violacea intensa del solfato manganico, il quale dopo la sua conversione in sale al minimo lascia una soluzione leggiermente giallastra. A questo punto introdussi acqua distillata priva di gas nell' imbuto e colle debite cautele la feci cadere a goccia a goccia sul liquido del palloncino ancora caldo sino a raddoppiare il volume della soluzione. Quì giova bene avvertire che l' operazione non presenta il minimo pericolo allorchè si eviti, mediante scosse frequentemente comunicate al palloncino, che si formi alla superficie dell' acido solforico quasi bollente uno strato galleggiante di acqua, la quale incorporandosi poi tutto in una volta coll' acido sottostante porterebbe uno sviluppo violentissimo di vapor d' acqua, tale da compromettere la resistenza dell' apparecchio o da far passare del solfato manganoso nella campana contenente l' idrato potassico. Il qual ultimo inconveniente darebbe luogo alla produzione di idrato manganoso, pronto a trasformarsi in idrato manganico a spese di una parte dell' ossigene raccolto. Portai finalmente il liquido del palloncino all' ebollizione, affinchè il vapor d' acqua spingesse tutto l' ossigene sotto la campana capovolta sul mercurio.

Avendo eseguito molte volte questo esperimento sempre con esito felicissimo, venni nella persuasione dell' utilità che questo modo di procedere può arrecare nell' assaggio delle varietà di biossido di manganese messe in commercio.

Volendo ben precisare la quantità di supposto biossido sul quale operai, presi un peso di polvere eguale a quello che aveva introdotta nel palloncino e la trasformai a temperatura elevatissima in ossido salino di manganese. Come mezzo di riscaldamento mi valsi del cannello ferruminatorio a mantice; con che la materia assumeva ben presto il colore rossastro caratteristico dell' ossido salino: sospesi il riscaldamento solo quando la bilancia non indicava più diminuzione di peso dopo successive e ripetute calcinazioni.

Ora da gr. 1,5 di idrato secco a 100° ottenni gr. 1,1336 di ossido rosso di manganese, corrispondente a gr. 1,292 di puro biossido. Questa quantità di biossido può fornire gr. 0,2376 di ossigene, ossia $165^{c.c.}$ di ossigene a 0° e alla pressione di $760^{mm}$ di mercurio. Io invece ne ho ottenuti 154 alla pressione di $760^{mm}$ a 19° di temperatura e saturi di vapore. Fatte le debite correzioni questi $154^{c.c.}$ si riducono a 141 secchi, a 0° e alla pressione ordinaria.

Qualora il precipitato prodotto dal biossido di azoto nella soluzione di permanganato fosse idrato di sesquiossido, la quantità di sostanza sottomessa all' azione dell' acido solforico avrebbe fornito al massimo $82^{c.c.},77$ di ossigene alle condizioni normali.

Parecchie cause possono concorrere a rendere più scarsa la quantità di ossigene. In primo luogo il gas che si svolge fra 100 e 150° da codesto idrato è sensibilmente ozonizzato: secondariamente non è facile procacciarsi del permanganato di potassio al grado massimo di purezza: aggiungasi la difficoltà di esportare dal-

l'idrato precipitato anche con prolungati lavamenti tutto il nitrato di potassio: non meno difficile riesce ottenere questo precipitato affatto scevro di materie organiche, sia per il contatto del feltro come per l'acqua che conviene adoperare in gran copia nella soluzione e nei lavamenti: infine si deve mettere in considerazione l'assorbimento di acqua che accade durante la pesata dell'ossido salino.

Le quali cause tutte insieme danno ragione sufficiente della differenza di $24^{c.c.}$ che esiste fra il volume dell'ossigene ottenuto e quello che indica la teoria.

In ogni modo la differenza che passa fra $82^{c.c.}$ e 141 è tale da escludere ogni dubbio che il precipitato sia idrato di sesquiossido.

Aggiungerò inoltre che teoricamente non è ammissibile che nella reazione che succede fra il permanganato di potassio e il biossido di azoto, possa prodursi nitrato di potassio e idrato di sesquiossido senza svolgimento di ossigene, come farebbe supporre la seguente equazione immaginaria

$$(2AzO + 2KMnO^4 = 2KAzO^3 + Mn^2O^3 + O).$$

Se ciò accadesse l'ossigene reso libero entrerebbe in combinazione con una parte del biossido convertendolo in perossido che l'acqua assorbe per formare acido nitroso e nitrico; onde la quantità di biossido che verrebbe assorbita da gr. 7,085 di permanganato di potassio non sarebbe 1 litro, come si prova sperimentalmente, ma 1 litro e mezzo.

Per cui dall'insieme delle sue proprietà resta stabilito che il precipitato in questione non è altro che idrato di perossido di manganese.

Per completare lo studio di questo composto sono proceduto al diseccamento di una abbondante quantità a 100° durante 10 ore in corrente di aria secca.

Da gr. 1,162 di idrato in tal maniera condizionato ho espulso al color rosso scuro gr. 0,078 di acqua che fu trattenuta in apposito tubo con cloruro di calcio. Calcinai la sostanza completamente disidratata entro crogiuolo di platino a fine di convertirla in ossido salino di manganese, ricavandone gr. 0,981 corrispondente a gr. 1,1211 di biossido. Con questi dati si giunge a stabilire che l'idrato secco a 100° ha per formola grezza

$$3MnO^2.H^2O.$$

Infatti

$$1,1211 : 0,078 : : 87(MnO^2) : x$$

$$x = 6,05 \qquad 6,05 \times 3 = 18,15$$

numero che corrisponde quasi esattamente al peso molecolare dell'acqua.

Ripetuto l'esperimento con gr. 1,5 e gr. 1,9 di idrato ho avuto il medesimo risultato.

Questo idrato ha la stessa formola di quello ottenuto dal Rammelsberg coll' evaporare una soluzione di bromato manganoso, ma differisce da quello pei caratteri esterni e massimamente rispetto al colore.

Una volta provato che i prodotti della reazione del biossido di azoto col permanganato di potassio sono nitrato di potassio e idrato di perossido, è facile indurne che essa può essere rappresentata dall' equazione seguente

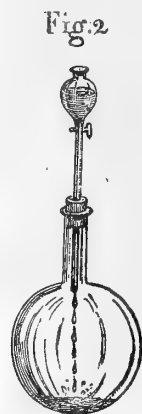
$$(1) \qquad AzO + KMnO^4 = KAzO^3 + MnO^2$$

oppure (100°)

$$3AzO + 3KMnO^4 + H^2O = 3KAzO^3 + 3MnO^2.H^2O \ .$$

Che l'equazione (1) esprima con esattezza il fatto che accade nella reazione del gas biossido col permanganato io l' ho confermato col seguente concludentissimo esperimento. Ho riempito un pallone di vetro Fig. 2ª di 2 litri circa di capacità con biossido di azoto, notando la temperatura. Chiusi poscia il recipiente con un tappo attraversato da un tubo ad imbuto munito di chiavetta di vetro. Tolta l' acqua rimasta nell' imbuto, ho versato in esso in più volte una soluzione calda di gr. 7,085 di permanganato puro sciolto in mezzo litro di acqua privata completamente di ossigene; quantità di permanganato che secondo l' equazione (1) occorre per assorbire 1 litro di biossido di azoto, ossia gr. 1,344. Aprendo colle debite avvertenze la chiavetta, la soluzione di permanganato cade entro il pallone, non che l' acqua calda privata di ossigene che fa d' uopo aggiungere a più riprese nell' imbuto a fine di far discendere ogni traccia di permanganato; e si agita il pallone. Col riposo non tarda a depositarsi l' idrato di manganese e il liquido sovrastante resta scolorato al termine della reazione. Ciò raggiunto lascio cadere altr' acqua dall' imbuto sino a che alla temperatura ordinaria non ne possa più discendere, procurando che in questo momento la temperatura del pallone sia eguale alla temperatura notata al principio dell' esperimento. Tolto il tappo ho misurato il volume del gas rimasto, che vien dato dalla quantità di acqua che occorre per riempire il pallone. Fatte le debite correzioni, ho trovato che gr. 7,085 di permanganato assorbono 998$^{c.c.}$ di biossido di azoto (0° e 760$^{mm}$ di pressione) invece di 1000 come indica l' equazione (1). Con che resta confermata l' esattezza dell' equazione medesima rispetto al rapporto ponderale dei corpi reagenti.

Fig. 2

L' azione del biossido di azoto sul permanganato di potassio meritava adunque

di essere fatto oggetto di uno studio accurato sia nell'interesse scientifico, quanto per le applicazioni che questo fenomeno può ricevere in ispecie all'analisi dei miscugli gassosi.

Non esito in fatti ad affermare che la chimica acquista così un mezzo di assorbimento del biossido di azoto molto più efficace della soluzione di solfato ferroso, giacchè bastano pochi centimetri cubici di soluzione di permanganato concentrata e calda per assorbire un grande volume di quel gas in processo di pochi secondi. Il chimico riesce in questo modo a separare le minime quantità di azoto e di protossido di azoto mescolati al biossido con una esattezza molto maggiore di quella che si può conseguire coll'uso di una soluzione satura di solfato ferroso: colla quale fa d'uopo operare ad una temperatura poco superiore all'ordinaria, agitare a lungo e impiegare un volume maggiore di liquido coll'inconveniente di sciogliere quantità di azoto e di protossido non trascurabili nelle analisi che richiedono grande esattezza.

In proposito ho creduto opportuno di fare alcune esperienze intorno al potere assorbente del solfato ferroso, dalle quali m'è risultato che $10^{c.c}$ di soluzione di solfato ferroso satura a $25^{o}$ assorbono al massimo da 115 a $118^{c.c}$ di biossido di azoto saturo di vapore e dopo 15 minuti circa di forte agitazione. In coteste esperienze impiegai un lungo tubo di vetro graduato in cui introduceva sulla vasca a mercurio $250^{c.c}$ di biossido di azoto saturo di vapor d'acqua.

In riguardo sempre ai vantaggi che può fornire il nuovo mezzo di assorbimento del biossido di azoto, torna utile sapere che la soluzione di permanganato non soffre alterazione al contatto del protossido di azoto e dell'anidride carbonica, nello spazio almeno di 24 ore.

Al medesimo intento giova pur dire che la soluzione di permanganato con forte eccesso di idrato potassico assorbe totalmente il biossido di azoto con inverdimento.

Colla soluzione di permanganato ho potuto altresì confermare che il biossido di azoto ottenuto dall'acido nitrico a mezzo del mercurio è più puro di quello che si svolge dal medesimo acido ridotto col rame: che il biossido che si estrae facendo bollire una soluzione cloridrica di cloruro ferroso in presenza del nitrato di potassio è quasi puro. Infatti da gr. 0,3 di nitrato di potassio purissimo ho ottenuto quale media di molte esperienze $64^{c.c.},76$ di biossido a $0^{o}$ e $760^{mm}$ di pressione invece di 66 come indica la teoria. Di più ho avuto un residuo di $0^{c.c.},9$ di gas non assorbito dal permanganato e necessariamente formato di azoto o di protossido di azoto. L'uno e l'altro trasformandosi in biossido acquisterebbero un volume doppio del proprio. Di guisa che aggiungendo $0^{c.c.},9$ a 64,76 si ha un volume quasi esattamente eguale a quello che si ricaverebbe da gr. 0,3 di nitrato, quando tutto l'azoto assumesse la forma di biossido.

Operando in condizioni analoghe ho potuto farmi sicuro che il biossido che si produce sostituendo il cloruro rameoso al cloruro ferroso lascia un residuo no-

tevolissimo di gas non assorbito dal permanganato e che detto residuo cresce quando si aumenta il cloruro rameoso. Difatti da gr. 0,3 di nitrato di potassio trattati all' ebollizione con 2 gr. di cloruro rameoso sciolti in $40^{c.c.}$ di acido cloridrico, ho ottenuto $64^{c.c.}$ di biossido umido e a 24°, con $2^{c.c.}$ di gas non assorbito dal permanganato. Dalla stessa quantità di nitrato ho ricavato $58^{c.c.}$ di gas a 24° e umido, con un residuo di $3^{c.c.}$ di gas non assorbito, impiegando 4 gr. di cloruro rameoso. Invece impiegando il cloruro ferroso ottenni $72^{c.c.}$ di gas a 24° e saturo di vapore. In ogni modo si vede che anche aggiungendo al volume totale un volume eguale al gas residuo non si arriva al volume di biossido corrispondente a quello del nitrato sottomesso all' azione del cloruro rameoso, come si verifica rispetto al cloruro ferroso.

Però la reazione principale fra il nitrato di potassio e la soluzione cloridrica bollente di cloruro rameoso corrisponde alla seguente equazione

$$3Cu^2Cl^2 + 2KAzO^3 + 8HCl = 4H^2O + 2KCl + 6CuCl^2 + 2AzO \ .$$

Da quanto ho detto emerge che il cloruro rameoso non può sostituire con vantaggio il cloruro ferroso nella determinazione dei nitrati in presenza ancora di materie organiche.

Non sarà superfluo aggiungere che facendo bollire una soluzione cloridrica di cloruro stannoso con nitrato di potassio non si ricava nulla o quasi nulla di biossido di azoto e che si raggiunge un risultato incerto, variabile e complesso impiegando una soluzione cloridrica di acido arsenioso.

Per queste esperienze m' ha servito stupendamente l' apparecchio rappresentato nella Fig. 1ª e che io trovo ancora comodissimo per la determinazione dei nitrati nelle materie fertilizzanti. Nel qual caso l' espulsione dell' aria dall' apparecchio si consegue introducendo il nitrato sciolto con poc' acqua nel palloncino prima di adattarvi il tappo coi due tubi e portando poscia il liquido a rapida ebollizione. Ben si comprende che la parte del tubo ad imbuto inferiore alla chiavetta deve essere riempita di acqua prima di chiudere il recipiente. Nella bolla si introduce la soluzione cloridrica quasi *bollente* di cloruro ferroso che si fa subito discendere aprendo la chiavetta coi debiti riguardi. Con questa avvertenza e in ragione della struttura stessa dell' apparecchio viene ad essere evitato il pericolo dell' assorbimento, non potendo il mercurio salire nel tubo conduttore ad un' altezza verticale superiore ai 40 o 50 centimetri. In conseguenza l' operazione non richiede tutta la sorveglianza e l' avvedutezza che dimanda l' uso dei nuovi e ingegnosi apparecchi adottati da Schloesing, i quali però offrono un vantaggio indiscutibile nel caso, non molto frequente, che occorra di dover praticare molti e ripetuti assaggi. Non debbo tralasciare di far osservare che coll' apparecchio da me proposto si toglie la causa del piccolo errore proveniente dall' azione che il biossido di azoto esercita sulle congiunture fatte coi tubi di gomma elastica e che il gas raccolto resta in

contatto soltanto con quella poca quantità di liquido che passa sotto la campana durante l'ebollizione, onde riesce esatta la determinazione del suo volume. Si viene poi a compensare presso che esattamente la causa di errore dipendente da quella piccolissima parte di azoto del nitrato, che si svolge sotto forma semplice o di protossido di azoto, quando si aggiunga $1^{c.c.}$ circa sopra $100^{c.c.}$ di gas raccolto.

L'azione del biossido di azoto sul permanganato offre ancora un mezzo facile e pronto per procacciarsi dell'idrato di biossido di manganese che svolge facilmente ossigene ozonizzato al contatto dell'acido solforico concentrato ad una temperatura di 100° o poco superiore ai cento gradi, onde può essere utilizzato con profitto nelle esperienze di ossidazione di molti corpi, in ispecie organici.

Io ho trascorso rapidamente nell'indicare le ultime esperienze perciò che era mio speciale intendimento di far rilevare l'importanza delle applicazioni del fenomeno che porgeva argomento principale alla presente memoria. Stimo tuttavia che possa tornare profittevole il continuare le esperienze intraprese e più acconcio di esporre a lavoro compiuto e colle più minute particolarità i risultati degli esperimenti brevemente accennati e di quelli che mi sarei proposto di rintracciare.

# DELL' USO DELLE COORDINATE OBLIQUANGOLE

## NELLA DETERMINAZIONE

# DELL' ELLISSOIDE D' INERZIA

MEMORIA

**DEL PROF. F. P. RUFFINI**

(Letta nella Sess. ordin. del 16 Dicembre 1880)

Allorquando un corpo è riferito a un sistema di tre piani $yz$, $zx$, $xy$ coordinati in un punto $O$ dello spazio, la determinazione dei momenti d' inerzia del corpo relativi a qualsivoglia asse dato dipende dai sei integrali

$$(A) \qquad \int x^2 dM, \int y^2 dM, \int z^2 dM, \int yz dM, \int zx dM, \int xy dM,$$

nei quali $dM$ rappresenta la molecola del corpo di cui $x$, $y$, $z$ sono le coordinate. È già stato osservato che in molti casi il calcolo di questi integrali presenta difficoltà grandissime e qualche volta invincibili se si deve far uso di coordinate ortogonali, e che queste difficoltà svanirebbero se si avesse piena libertà di scelta nella direzione degli assi coordinati. Perciò valenti geometri per diverse vie si studiarono di giungere alla determinazione dei momenti d' inerzia facendo uso di coordinate obliquangole: ma non tutti riuscirono a sgombrare quelle loro vie da formule complicate e calcoli prolissi o a sfuggire certe oscurità che possono far traviare e condurre a risultamenti erronei i meno esperti. Non tutti, dissi, perchè nè calcoli laboriosi nè pericolose oscurità s' incontrano nella splendida ed elegante Memoria „ *Dell' uso delle coordinate obliquangole nella determinazione de' momenti d' inerzia* del Chelini (*): nella quale dopo avere ricordato un importante lavoro del Binet sui momenti d' inerzia, determina un particolare ellissoide analogo all' ellissoide del Poinsot, e sulle proprietà di quello fondando la sua teoria giunge ad ottenere con un metodo semplice e diretto tutte le formole del Binet e alcuni altri risultamenti importanti relativi alle proprietà degli assi principali.

(*) Memorie dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. IIª. T. V. a. 1865.

La opportunità di ricorrere a coordinate obliquangole si presenta principalmente quando è manifesto che se si dessero agli assi coordinati certe determinate direzioni, i tre integrali

$$\int yz dM, \int zx dM, \int xy dM$$

riuscirebbero nulli; e in tal caso una via diretta e piana conduce all' equazione dell' ellissoide del Poinsot. In questo scritto mi propongo di indicare tal via. Dopo avere richiamato l' ellissoide del Chelini, dalle formule semplicissime onde l' illustre geometra trasse l' equazione del suo ellissoide derivo altre formule semplici del pari, dalle quali, nel caso particolare preaccennato, si può dedurre immediatamente un' equazione dell' ellissoide del Poinsot in coordinate normali agli assi, che poi con facilità si trasforma nell' equazione dell' ellissoide medesimo in coordidinate cartesiane. Dimostro che quei tre assi non hanno le direzioni di tre diametri conjugati dell' ellissoide se non quando sono assi principali d' inerzia: però se una delle dimensioni del corpo fosse nulla, vale a dire, se il corpo si riducesse a un' area piana e per conseguenza l' ellissoide a una ellisse, allora i due assi per esempio $Ox$, $Oy$ nel piano dell' area rispetto ai quali l' integrale $\int xy dM$ è nullo, hanno la direzione di due diametri conjugati dell' ellisse. Alcuni esempi posti in fine dichiarano e confermano i teoremi prestabiliti.

## § I.

Sieno tre assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ coordinati in $O$. Una retta $(v)$ condotta per $O$ abbia la direzione $lmn$, siano cioè $l$, $m$, $n$ i suoi coseni direttori: sarà

$$lx + my + nz = 0$$

l' equazione di un piano $(V)$ per l' origine $O$ perpendicolare alla retta $(v)$, e

$$k = lx + my + nz$$

sarà la distanza di un punto qualunque $M(x, y, z)$ dello spazio dal piano $(V)$. La distanza $h$ del medesimo punto dalla retta $(v)$ è data dalla formula

$$h^2 = \overline{OM}^2 - k^2 = \Sigma x^2 + 2\,\Sigma yz \cos(yz) - (lx + my + nz)^2 :$$

ove la $\Sigma$ indica che si deve fare la somma dei termini che si ottengono colla permutazione circolare delle $x$, $y$, $z$ nelle espressioni cui essa è applicata.

Suppongasi un corpo riferito ai tre assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ e si rappresenti con $dM$ la molecola o elemento del corpo nel punto $M$. I momenti d' inerzia $P$ e $I$ del

corpo relativi al piano $(V)$ e alla retta $(v)$ si potranno esprimere con

$$P = \int k^2 dM \quad , \quad I = \int h^2 dM .$$

Pongasi

$$A = \int x^2 dM \quad , \quad B = \int y^2 dM \quad , \quad C = \int z^2 dM ,$$
$$A' = \int yz dM \quad , \quad B' = \int zx dM \quad , \quad C' = \int xy dM :$$

sviluppando il valore di $P$ si ottiene

$$P = Al^2 + Bm^2 + Cn^2 + 2\,A'mn + 2\,B'nl + 2\,C'lm .$$

Sulla retta $(v)$ prendasi un segmento arbitrario $\overline{Ov} = v$ e sieno $\mathrm{x}$, $\mathrm{y}$, $\mathrm{z}$ le proiezioni di questo segmento sugli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$, onde

$$\mathrm{x} = lv \quad , \quad \mathrm{y} = mv \quad , \quad \mathrm{z} = nv$$

$$Pv^2 = A\mathrm{x}^2 + B\mathrm{y}^2 + C\mathrm{z}^2 + 2\,A'\mathrm{yz} + 2\,B'\mathrm{zx} + 2\,C'\mathrm{xy} .$$

Essendo arbitraria la grandezza del segmento $v$, si assuma

$$Pv^2 = 1 ;$$

e l' equazione precedente diventa

$$(C) \qquad A\mathrm{x}^2 + B\mathrm{y}^2 + C\mathrm{z}^2 + 2\,A'\mathrm{yz} + 2\,B'\mathrm{zx} + 2\,C'\mathrm{xy} = 1 :$$

equazione in *coordinate-projezioni* di un ellissoide. È questo l' ellissoide del Chelini, espressione analitica della seguente proposizione: „ In un dato sistema di punti „ materiali s' intendano condotti per un punto arbitrario $O$ tutti i possibili piani „ $(V)$ e sull' asse $(v)$ di ciascun piano s' intenda misurato un raggio $v$ il cui „ quadrato sia proporzionale al valore inverso del momento d' inerzia relativo al „ piano $(V)$: tutti questi raggi $v$ termineranno alla superficie di un ellissoide „ avente il centro nel punto $O$ „. (*)

Confrontando quest' ellissoide $(C)$, in cui i valori inversi dei quadrati dei raggi vettori sono proporzionali ai momenti d' inerzia $P$, coll' ellissoide d' inerzia relativo al punto $O$, in cui i valori inversi dei quadrati dei raggi vettori sono proporzionali ai momenti d' inerzia $I$, si scorge che fra i due ellissoidi è questa relazione,

(*) Chelini — l. c. pag. 150.

che la somma dei valori inversi dei quadrati di due raggi vettori uno dell' uno e l' altro dell' altro ellissoide con direzione comune è costante, se il coefficiente di proporzionalità sia nei due ellissoidi il medesimo; perchè la somma

$$P + I = A + B + C + 2\,A' \cos(yz) + 2\,B' \cos(zx) + 2\,C' \cos(xy)$$

è quantità costante.

Siano $lmn$, $l'm'n'$, $l''m''n''$ le direzioni di tre nuovi assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ coordinati in $O$ e $\xi$, $\eta$, $\zeta$ le coordinate cartesiane, ossia le *coordinate-componenti* del punto $M$ riferito ai nuovi assi: onde

$$x = l\xi + l'\eta + l''\zeta, \quad y = m\xi + m'\eta + m''\zeta, \quad z = n\xi + n'\eta + n''\zeta:$$

sostituendo nell' equazione $(C)$ si ottiene un' equazione dell' ellissoide Cheliniano per mezzo delle coordinate $\xi$, $\eta$, $\zeta$ della forma

$$(C_1) \qquad a\xi^2 + b\eta^2 + c\zeta^2 + 2\,a'\eta\zeta + 2\,b'\zeta\xi + 2\,c'\xi\eta = 1$$

ed è

$$a = P, \quad 2\,a' = \frac{dP'}{dl'}\,l'' + \frac{dP'}{dm'}\,m'' + \frac{dP'}{dn'}\,n'',$$

$$b = P', \quad 2\,b' = \frac{dP''}{dl''}\,l + \frac{dP''}{dm''}\,m + \frac{dP''}{dn''}\,n,$$

$$c = P'', \quad 2\,c' = \frac{dP}{dl}\,l' + \frac{dP}{dm}\,m' + \frac{dP}{dn}\,n'.$$

I coefficienti $a$, $b$, $c$ sono dunque i momenti d' inerzia relativi ai piani perpendicolari agli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ e $a'$, $b'$, $c'$ sono i momenti complessi d' inerzia relativi al sistema dei tre piani medesimi: infatti le distanze $k'$ e $k''$ del punto $M(x, y, z)$ dai piani perpendicolari agli assi $O\eta$ e $O\zeta$ sono date dalle formule

$$k' = l'x + m'y + n'z \quad , \quad k'' = l''x + m''y + n''z$$

ed è perciò

$$\int k'k''\,dM = \int (l'x + m'y + n'z)(l''x + m''y + n''z)\,dM = \frac{1}{2}\left(\frac{dP'}{dl'}\,l'' + \frac{dP'}{dm'}\,m'' + \frac{dP'}{dn'}\,n''\right).$$

## § II.

Suppongasi che gli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ sieno perpendicolari ai piani $yz$, $zx$, $xy$, sieno cioè gli assi polari di questi piani, e che per conseguenza gli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ diventino gli assi polari dei piani $\eta\zeta$, $\zeta\xi$, $\xi\eta$: onde

$$\begin{array}{llll} l = \cos(\xi x)\,, & m = 0\,, & n = 0\,, & \mathrm{x} = \xi\cos(\xi x)\,, \\ l' = 0\,, & m' = \cos(\eta y)\,, & n' = 0\,, & \mathrm{y} = \eta\cos(\eta y)\,, \\ l'' = 0\,, & m'' = 0\,, & n'' = \cos(\zeta z)\,, & \mathrm{z} = \zeta\cos(\zeta z)\,; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} a = A\cos^2(\xi x)\,, & a' = A'\cos(\eta y)\cos(\zeta z)\,, \\ b = B\cos^2(\eta y)\,, & b' = B'\cos(\zeta z)\cos(\xi x)\,, \\ c = C\cos^2(\zeta z)\,, & c' = C'\cos(\xi x)\cos(\eta y)\,: \end{array}$$

le quantità $a$, $b$, $c$ e $a'$, $b'$, $c'$ diventano i momenti d'inerzia e i momenti complessi d'inerzia relativi al sistema dei tre piani $yz$, $zx$, $xy$.

Similmente se si rappresentino con $\mathrm{x}_1$, $\mathrm{y}_1$, $\mathrm{z}_1$ le coordinate-projezioni del punto $M$ riferito agli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ e si ponga

$$\begin{array}{lll} A_1 = \int \xi^2 dM\,, & B_1 = \int \eta^2 dM\,, & C_1 = \int \zeta^2 dM\,, \\ A'_1 = \int \eta\zeta dM\,, & B'_1 = \int \zeta\xi dM\,, & C'_1 = \int \xi\eta dM\,, \end{array}$$

si avranno formule analoghe alle precedenti, e sarà

$$(C)' \qquad A_1\mathrm{x}_1^2 + B_1\mathrm{y}_1^2 + C_1\mathrm{z}_1^2 + 2\,A_1'\mathrm{y}_1\mathrm{z}_1 + 2\,B_1'\mathrm{z}_1\mathrm{y}_1 + 2\,C_1'\mathrm{x}_1\mathrm{y}_1 = 1$$

l'equazione dell'ellissoide Cheliniano in coordinate-projezioni sugli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$; e

$$(C_1)' \qquad a_1x^2 + b_1y^2 + c_1z^2 + 2\,a_1'yz + 2\,b_1'zx + 2\,c_1'xy = 1$$

l'equazione dell'ellissoide medesimo in coordinate-componenti sugli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$, nella quale $a_1$, $b_1$, $c_1$, $a_1'$, $b_1'$, $c_1'$, rappresentano i tre momenti d'inerzia e i tre momenti complessi d'inerzia relativi al sistema dei piani coordinati $\eta\zeta$, $\zeta\xi$, $\xi\eta$, e si avrà

$$\mathrm{x}_1 = x\cos(x\xi)\,, \qquad \mathrm{y}_1 = y\cos(y\eta)\,, \qquad \mathrm{z}_1 = z\cos(z\zeta)\,,$$

$$\begin{array}{ll} a_1 = A_1\cos^2(x\xi)\,, & a_1' = A_1'\cos(y\eta)\cos(z\zeta)\,, \\ b_1 = B_1\cos^2(y\eta)\,, & b_1' = B_1'\cos(z\zeta)\cos(x\xi)\,, \\ c_1 = C_1\cos^2(\zeta z)\,, & c_1' = C_1'\cos(x\xi)\cos(y\eta)\,. \end{array}$$

Si avverta inoltre che le distanze del punto $M$ dai piani $yz$, $zx$, $xy$ sono eguali alle projezioni del raggio vettore $OM$ sugli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ rispettivamente e se ne dedurranno immediatamente le formule

$$a = \int \mathrm{X}_1^2 dM , \qquad b = \int \mathrm{Y}_1^2 dM , \qquad c = \int \mathrm{Z}_1^2 dM ,$$
$$a' = \int \mathrm{Y}_1 \mathrm{Z}_1 dM , \qquad b' = \int \mathrm{Z}_1 \mathrm{X}_1 dM , \qquad c' = \int \mathrm{Y}_1 \mathrm{X}_1 dM :$$

e analogamente

$$a_1 = \int \mathrm{Y}^2 dM , \qquad b_1 = \int \mathrm{Y}^2 dM , \qquad c_1 = \int \mathrm{Z}^2 dM ,$$
$$a_1' = \int \mathrm{Y}\mathrm{Z} dM , \qquad b_1' = \int \mathrm{Z}\mathrm{X} dM , \qquad c_1' = \int \mathrm{X}\mathrm{Y} dM .$$

Dal principio che la projezione sopra qualsivoglia asse del raggio vettore $OM$ è eguale alla somma algebrica delle projezioni sopra il medesimo asse delle sue coordinate-componenti, derivano pure immediatamente le formule

$$\mathrm{X} = x + y \cos(xy) + z \cos(zx) , \qquad \mathrm{X}_1 = \xi + \eta \cos(\xi\eta) + \zeta \cos(\zeta\xi) ,$$
$$\mathrm{Y} = y + z \cos(yz) + x \cos(xy) , \qquad \mathrm{Y}_1 = \eta + \zeta \cos(\eta\zeta) + \xi \cos(\xi\eta) ,$$
$$\mathrm{Z} = z + x \cos(zx) + y \cos(yz) , \qquad \mathrm{Z}_1 = \zeta + \xi \cos(\zeta\xi) + \eta \cos(\eta\zeta) :$$

dalle quali eliminando le coordinate projezioni si ricavano le altre

$$\xi \cos(x\xi) = x + y \cos(xy) + z \cos(zx) , \qquad x \cos(\xi x) = \xi + \eta \cos(\xi\eta) + \zeta \cos(\zeta\xi) ,$$
$$\eta \cos(y\eta) = y + z \cos(yz) + x \cos(xy) , \qquad y \cos(\eta y) = \eta + \zeta \cos(\eta\zeta) + \xi \cos(\xi\eta) ,$$
$$\zeta \cos(z\zeta) = z + x \cos(zx) + y \cos(yz) , \qquad z \cos(\zeta z) = \zeta + \xi \cos(\zeta\xi) + \eta \cos(\eta\zeta) :$$

le quali in alcuni casi riescono opportune potendosi dedurre da esse i valori degli integrali $A_1$, $B_1$, $C_1$, $A_1'$, $B_1'$, $C_1'$ in funzione degli integrali $A$, $B$, $C$, $A'$, $B'$, $C'$, ovvero di questi ultimi in funzione dei primi.

## § III.

Se per una particolare direzione degli assi coordinati $Ox$, $Oy$, $Oz$ risulterà

$$A' = \int yz dM = 0 \quad , \quad B' = \int zx dM = 0 \quad , \quad C' = \int xy dM = 0 ,$$

sarà anche $a' = 0$, $b' = 0$, $c' = 0$, e l' equazione $(C_1)$ dell' ellissoide del Chelini diventerà

$$(C_1)'' \qquad a\xi^2 + b\eta^2 + c\zeta^2 = 1 .$$

I tre assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ avranno dunque le direzioni di tre diametri conjugati dell' ellissoide: e inversamente se risulterà $a'=0$, $b'=0$, $c'=0$ e per conseguenza gli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ avranno la direzione di tre diametri conjugati dell' Ellissoide, non potendo essere zero i coseni degli angoli $(x\xi)$, $(y\eta)$, $(z\zeta)$ sarà $A'=0$, $B'=0$, $C'=0$; quindi: se per un dato sistema di assi coordinati sono nulli gli integrali $\int yzdM$, $\int zxdM$, $\int xydM$ si dovrà concludere: 1.° che sono conjugati fra loro nell' ellissoide Cheliniano non già i tre piani $yz$, $zx$, $xy$, ma bensì gli assi polari di questi piani (*); 2.° che sono nulli anche i momenti complessi d' inerzia $\int \text{y}_1\text{z}_1dM$, $\int \text{z}_1\text{x}_1dM$, $\int \text{x}_1\text{y}_1dM$ relativi al sistema dei tre piani $yz$, $zx$, $xy$. E inversamente se tre assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ sono conjugati fra loro nell' elissoide del Chelini e $Ox$, $Oy$, $Oz$ sono gli assi polari dei piani $\eta\zeta$, $\zeta\xi$, $\xi\eta$, 1.° sono nulli gli integrali $\int yzdM$, $\int zxdM$, $\int xydM$; 2.° sono nulli i momenti complessi d' inerzia relativi al sistema dei piani $yz$, $zx$, $xy$.

Quando $A'=B'=C'=0$, dalle formule poste alla fine del § prec. si trae

$$
\begin{aligned}
a_1 &= A_1 \cos^2(x\xi) = A + B\cos^2(xy) + C\cos^2(zx),\\
b_1 &= B_1 \cos^2(x\eta) = B + C\cos^2(yz) + A\cos^2(xy),\\
c_1 &= C_1 \cos^2(z\zeta) = C + A\cos^2(zx) + B\cos^2(yz),\\
a_1' &= A_1'\cos(y\eta)\cos(z\zeta) = A\cos(xy)\cos(zx) + (B+C)\cos(yz),\\
b_1' &= B_1'\cos(z\zeta)\cos(x\xi) = B\cos(yz)\cos(xy) + (C+A)\cos(zx),\\
c_1' &= C_1'\cos(x\xi)\cos(y\eta) = C\cos(zx)\cos(yz) + (A+B)\cos(xy).
\end{aligned}
$$

## § IV.

Ritenuto che nel sistema degli assi coordinati $Ox$, $Oy$, $Oz$ sieno nulli i tre integrali

$$A' = \int yzdM = 0 \quad , \quad B' = \int zxdM = 0 \quad , \quad C' = \int xydM = 0\,,$$

il momento d' Inerzia $I$ relativo all' asse $(v)$ è (§ I.) dato dalla formula

$$I = \int h^2 dM = A + B + C - (Al^2 + Bm^2 + Cn^2) = A\,\text{sen}^2(xv) + B\,\text{sen}^2(yv) + C\,\text{sen}^2(zv).$$

Se, come si è fatto precedentemente, si prenderà sulla retta $(v)$ un segmento di lunghezza arbitraria $Ov = v$ e dalla estremità $v$ di tale segmento si condurranno tre perpendicolari $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ agli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$, sarà

$$\alpha = v\,\text{sen}(xv) \quad , \quad \beta = v\,\text{sen}(yv) \quad , \quad \gamma = v\,\text{sen}(zv)\,;$$
$$Iv^2 = A\alpha^2 + B\beta^2 + C\gamma^2\,;$$

(*) Chelini — l. c. pag. 153.

e posto $Iv^2 = 1$ si ha l' equazione

$$(E) \qquad A\alpha^2 + B\beta^2 + C\gamma^2 = 1 :$$

equazione in coordinate normali agli assi di un ellissoide in cui i quadrati dei raggi vettori sono proporzionali ai valori inversi dei momenti d' inerzia relativi agli assi condotti per $O$ nella direzione dei raggi medesimi. Questo ellissoide è dunque l' Ellissoide d' inerzia relativo al punto $O$.

Dicasi $r$ il raggio che dall' origine $O$ va ad un punto $(\alpha, \beta, \gamma)$ dell' ellissoide $(E)$, e siano $\mathrm{x}$, $\mathrm{y}$, $\mathrm{z}$ le projezioni del raggio $r$ sugli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$: onde

$$\alpha^2 = r^2 - \mathrm{x}^2 \quad , \quad \beta^2 = r^2 - \mathrm{y}^2 \quad , \quad \gamma^2 = r^2 - \mathrm{z}^2 ;$$

e sostituendo nell' equazione precedente $(E)$

$$(A + B + C)\, r^2 - A\mathrm{x}^2 - B\mathrm{y}^2 - C\mathrm{z}^2 = 1.$$

Se ora si riguarderanno le $r$, $\mathrm{x}$, $\mathrm{y}$, $\mathrm{z}$ come funzioni delle coordinate $x$, $y$, $z$ del punto $M$ nel sistema degli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$, o come funzioni delle coordinate $\xi$, $\eta$, $\zeta$ nel sistema degli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$, si avranno le due equazioni dell' ellissoide d' inerzia riferito al primo o al secondo sistema di assi coordinati, e queste sono:

$$(E)' \quad \begin{aligned} &\big(B \operatorname{sen}^2 (xy) + C \operatorname{sen}^2 (zx)\big)\, x^2 + 2\, A \big(\cos (yz) - \cos (zx) \cos (xy)\big)\, yz \\ &+ \big(C \operatorname{sen}^2 (yz) + A \operatorname{sen}^2 (xy)\big)\, y^2 + 2\, B \big(\cos (zx) - \cos (xy) \cos (yz)\big)\, zx \\ &+ \big(A \operatorname{sen}^2 (zx) + B \operatorname{sen}^2 (yz)\big)\, z^2 + 2\, C \big(\cos (xy) - \cos (yz) \cos (zx)\big)\, xy = 1 ; \end{aligned}$$

$$(E_1)' \quad \begin{aligned} &\big(A \operatorname{sen}^2(\xi x) + B + C\big)\xi^2 + \big(B \operatorname{sen}^2(\eta y) + C + A\big)\, \eta^2 + \big(C \operatorname{sen}^2(\zeta z) + A + B\big)\, \zeta^2 \\ &+ 2\, (A + B + C)\big(\eta\zeta \cos (\eta\zeta) + \zeta\xi \cos (\zeta\xi) + \xi\eta \cos (\xi\eta)\big) = 1 . \end{aligned}$$

Queste equazioni dimostrano che quando si verificano le condizioni $A' = 0$, $B' = 0$, $C' = 0$:

1°. Nè gli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$, nè gli assi $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ hanno, generalmente parlando, le direzioni di diametri conjugati fra loro nell' ellissoide d' inerzia relativo al punto $O$;

2°. Se uno dei tre assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ è perpendicolare agli altri due, quello ha nell' ellissoide d' inerzia direzione conjugata al piano di questi ed è perciò principale d' inerzia nel punto $O$: infatti se si suppone uno degli assi, per esempio $Oz$ perpendicolare al piano $xy$, gli assi $Oz$, $O\zeta$ coincidono e le due precedenti equazioni diventano

$(E)''$ $\quad (B \operatorname{sen}^2(xy) + C)\, x^2 + (C + A \operatorname{sen}^2(xy))\, y^2 + (A+B)\, z^2 + 2\, C\, xy \cos(xy) = 1$

$(E_1)''$ $\quad (A \operatorname{sen}^2(\xi x) + B + C)\, \xi^2 + (B \operatorname{sen}^2(\xi x) + C + A)\, \eta^2 + (A + B)\, \zeta^2$
$- 2\,(A + B + C)\, \xi\eta \cos(xy) = 1$ ;

3°. Se gli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ fossero ortogonali, essi sarebbero gli assi principali d' inerzia in $O$: le due equazioni $(E)'$ e $(E_1)'$ si ridurrebbero alla sola

$$(B + C)\, x^2 + (C + A)\, y^2 + (A + B)\, z^2 = 1 \;;$$

4°. Se gli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ hanno direzioni conjugate fra loro nell' ellissoide, essi sono necessariamente gli assi principali d' inerzia in $O$: perchè non potendo essere nulle le quantità $A$, $B$, $C$, affinchè gli assi coordinati avessero direzioni conjugate fra loro nell' ellissoide dovrebbe essere:

$$\cos(yz) - \cos(zx)\cos(xy) = 0,\ \cos(zx) - \cos(xy)\cos(yz) = 0,\ \cos(xy) - \cos(yz)\cos(zx) = 0:$$

eliminando da ciascuna di queste equazioni il prodotto dei coseni per mezzo delle altre due, esse si trasformano nelle

$$\cos(yz)(1 - \cos(yz)\cos(zx)\cos(xy)) = 0,$$
$$\cos(zx)(1 - \cos(yz)\cos(zx)\cos(xy)) = 0,$$
$$\cos(xy)(1 - \cos(yz)\cos(zx)\cos(xy)) = 0,$$

cioè nelle

$$\cos(yz) = 0, \quad \cos(zx) = 0, \quad \cos(xy) = 0:$$

gli assi coordinati sono dunque ortogonali e perciò sono principali d' inerzia in $O$;

5°. Se il corpo si riduce a un' area piana riferita a due assi $Ox$, $Oy$ coordinati nel piano dell' area, ed è

$$\int xy\, dM = 0,$$

gli assi coordinati hanno direzioni conjugate nell' ellisse d' inerzia relativa alla loro origine e non così gli assi $O\xi$, $O\eta$: infatti le equazioni $(E)'$ e $(E_1)'$ se vi si pone $z = 0$, $\zeta = 0$, $C = 0$ diventano

$(E)'''$ $\quad (Bx^2 + Ay^2) \operatorname{sen}^2(xy) = 1$

$(E_1)'''$ $\quad (A \operatorname{sen}^2(\xi x) + B)\, \xi^2 + (B \operatorname{sen}^2(\xi x) + A)\, \eta^2 + 2\,(A + B)\, \xi\eta \cos(xy) = 1.$

## § V.

L' ipotesi che siano nulli i tre integrali $A'$, $B'$, $C'$ può verificarsi in ogni corpo il quale si presti ad essere diviso almeno in due modi e con certe condizioni da una serie di sezioni piane, parallele, infinitamente vicine e coi loro centri di gravità in una medesima retta.

Se un corpo si presta ad essere diviso da una serie di sezioni $X$ piane, parallele, infinitamente vicine e aventi i loro centri di gravità tutti in una retta $x$, e se presa questa retta per asse delle $x$, si assumeranno per assi delle $y$ e delle $z$ due rette situate nel piano di una delle nominate sezioni, i due integrali $\int xydM$, $\int xzdM$ risulteranno eguali a zero, tali risultando per ogni strato del corpo compreso fra due sezioni infinitamente vicine corrispondenti alle ascisse $x$ e $x + dx$, cioè per $x\int ydM$, $x\int zdM$. Se inoltre in quella delle sezioni $X$ che passa pel centro di gravità del corpo si potrà condurre un' altra retta $y$ che contenga tutti i centri di gravità di un' altra serie di sezioni $Y$ infinitamente vicine, parallele le une altre e parallele all' asse delle $x$, e si prenderà questa seconda retta per asse delle $y$, e per asse delle $z$ si prenderà la comune intersecazione delle due sezioni l' una $X$ l' altra $Y$ che passano pel centro di gravità, saranno nulli tutti e tre gli integrali $\int yzdM$, $\int zxdM$, $\int xydM$. Se poi si potranno eseguire le integrazioni

$$\int x^2 dM, \quad \int y^2 dM, \quad \int z^2 dM$$

estese a tutto il corpo e ottenere così i valori $A$, $B$, $C$, questi valori sostituiti nelle formule $(E)$ e $(E)'$ del § precedente daranno due forme dell' equazione dell' ellissoide centrale del supposto corpo.

Sia per esempio un tetraedro omogeneo $DABC$ e denominiamo $p$, $q$, $r$ le rette che uniscono i punti di mezzo delle tre coppie di lati opposti $(DA, BC)$, $(DB, CA)$, $(DC, AB)$ le quali s' incontrano nel centro di gravità $O$ del tetraedro. Se si assume questo centro per origine degli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ diretti secondo le rette $p$, $q$, $r$ rispettivamente, risultano eguali a zero gli integrali $A'$, $B'$, $C'$, e

$$A = \int x^2 dM = \frac{M}{20} p^2, \quad B = \int y^2 dM = \frac{M}{20} p^2, \quad C = \int z^2 dM = \frac{M}{20} r^2 : \qquad (*)$$

l' equazione dell' ellissoide centrale del tetraedro è dunque in coordinate normali agli assi

$$\frac{M}{20} (p^2 \alpha^2 + q^2 \beta^2 + r^2 \gamma^2) = 1 ;$$

(*) Chelini — l. c. pag. 146.

e in coordinate cartesiane

$$\begin{aligned}&(q^2 \operatorname{sen}^2(xy) + r^2 \operatorname{sen}^2(zx))\, x^2 + 2\,p^2 (\cos(yz) - \cos(zx)\cos(xy))\, yz\\
&+ (r^2 \operatorname{sen}^2(yz) + p^2 \operatorname{sen}^2(xy))\, y^2 + 2\,q^2 (\cos(zx) - \cos(xy)\cos(yz))\, zx\\
&+ (p^2 \operatorname{sen}^2(zx) + q^2 \operatorname{sen}^2(yz))\, z^2 + 2\,r^2 (\cos(xy) - \cos(yz)\cos(zx))\, xy = \frac{20}{M}\,.\end{aligned}$$

## § VI.

Consideriamo anche un prisma le di cui basi parallele abbiano un diametro. Sia $2h$ la lunghezza comune dei lati del prisma e siano $AD = p$ il diametro e $Q$ l' area di una delle basi. Riferendo questa base a due assi coordinati $Ax$ nella direzione del diametro $AD$ e $Ay$ in quella delle corde bisecate dal diametro, sia

$$y = \pm f(x)$$

la relazione che supponiamo data fra le ordinate o semicorde e le ascisse corrispondenti (*). Si avrà:

$$dQ = 2y dx \operatorname{sen}(xy) \quad ; \quad Q = 2 \operatorname{sen}(xy) \int_0^p f(x)\, dx\,.$$

Il centro di gravità della base cadrà sul diametro $AD$ ad una distanza $x_1$ dall' origine $A$ determinata dall' equazione

$$Qx_1 = \int_0^p x dQ = 2 \operatorname{sen}(xy) \int_0^p f(x)\, x dx\,.$$

Trovato così il centro di gravità si immagini condotta per esso una retta parallela ai lati del prisma e congiungente i centri di gravità delle basi, e in questa retta posto l' asse delle $z$ colla sua origine nel punto di mezzo che diremo $O$ della retta medesima, e condotti gli altri due assi $Ox$ e $Oy$ paralleli agli assi $Ax$ e $Ay$ rispettivamente; poi si riferisca il prisma agli assi $Ox$, $Oy$, $Oz$, e riusciranno nulli (§ V.) i tre integrali $A'$, $B'$, $C'$.

Per ottenere i valori degli integrali $A$, $B$, $C$ si supponga da prima nel prisma una serie di sezioni parallele al piano $yz$ infinitamente vicine, ed assumasi per ele-

(*) Il contorno della base $Q$ potrebbe non essere una linea continua ma una spezzata composta di segmenti rettilinei o archi le cui equazioni fossero $y_1 = f_1(x)$ da 0 a $x_1$; $y_2 = f_2(x)$ da $x_1$ a $x_2$; ecc. e allora nelle formule che s' incontreranno più avanti si dovrebbero spezzare gli integrali rispetto alla variabile $x$ estendendoli da 0 a $x_1$; da $x_1$ a $x_2$; ecc.

mento del prisma la porzione di esso compresa fra le due sezioni $x$ e $x + dx$ rappresentata dal prodotto

$$2y dx \text{ sen } (xy) \times 2h \text{ sen } (xy,z) = 4h \text{ sen } (xy) \text{ sen } (xy,z) f_1 (x) dx,$$

nella quale espressione si suppone essere

$$y = \pm f_1 (x)$$

l' equazione della sezione fatta nel prisma dal piano degli assi $Ox$, $Oy$ e riferita a questi assi: si avrà, posto $x_2 = p - x_1$,

$$A = 4h \text{ sen } (xy) \text{ sen } (xy,z) \int_{-x_1}^{+x_2} f_1 (x) x^2 dx .$$

Si consideri ora nel prisma una seconda serie di sezioni piane infinitamente vicine e parallele al piano $zx$ e assumasi per elemento del prisma la parte di esso compresa fra le sezioni $x$, $y$, $x + dx$, $y + dy$ rappresentata da

$$dx\, dy \text{ sen } (xy) \times 2h \text{ sen } (xy,z):$$

sarà

$$B = 2h \text{ sen } (xy) \text{ sen } (xy,z) \iint y^2 dx\, dy = \frac{4}{3} h \text{ sen } (xy) \text{ sen } (xy,z) \int_{-x_1}^{+x_2} f_1^3 (x) dx.$$

Se finalmente si supporrà il prisma diviso da una serie di sezioni piane infinitamente vicine e parallele alle basi del prisma, cioè al piano $xy$ e si assumerà per elemento del prisma la porzione compresa fra le sezioni $z$ e $z + dz$ rappresentata da

$$Q \text{ sen } (xy,z) dz$$

si otterrà

$$C = Q \text{ sen } (xy,z) \int_{-h}^{+h} z^2 dz = \frac{2}{3} h^3 Q \text{ sen } (xy,z):$$

valore indipendente dalla forma della base.

Si rappresenti con $M$ il volume del prisma e i valori degli integrali $A$, $B$, $C$ potranno porsi sotto le seguenti forme

$$A = 2\frac{M}{Q}\operatorname{sen}(xy)\int_{-x_1}^{+x^2} f_1(x)\,x^2dx\,,$$

$$B = \frac{2}{3}\frac{M}{Q}\operatorname{sen}(xy)\int_{-x_1}^{+x^2} f_1^3(x)\,dx\,,$$

$$C = \frac{1}{3}Mh^2\,;$$

$$M = 2hQ\operatorname{sen}(xy,z)\,;$$

$$Q = 2\operatorname{sen}(xy)\int_0^p f(x)\,dx\;;\quad Qx_1 = 2\operatorname{sen}(xy)\int_0^p f(x)\,xdx\;;\quad x_1 + x_2 = p\,.$$

La determinazione dell' ellissoide centrale dipende dunque dalle integrazioni

$$\int f(x)\,dx\,,\qquad \int f(x)\,xdx\,,\qquad \int f_1(x)\,x^2dx\,,\qquad \int f_1^3(x)\,dx\,.$$

1°. La base del prisma sia un parallelogrammo $PQRS$.

*a)* Si assuma per diametro $AD$ la retta parallela ai lati $QR$, $SP$ che biseca gli altri due lati $PQ$, $RS$. L' asse $Oy$ sarà parallelo a questi due ultimi lati. Pongasi

$$PQ = q,\quad QR = p,\quad 2\,h = r,\quad \operatorname{sen}(xy) = \operatorname{sen}(pq),\quad \operatorname{sen}(xy,z) = \operatorname{sen}(pq,r)\,;$$

e si avrà

$$y = \pm f_1(x) = \pm\frac{q}{2}\,;\qquad x_1 = x_2 = \frac{p}{2}$$

$$Q = pq\operatorname{sen}(pq)\,,\qquad M = pqr\operatorname{sen}(pq)\operatorname{sen}(pq,r)$$

$$A = \frac{1}{12}p^3q\frac{M}{Q}\operatorname{sen}(pq) = \frac{1}{12}Mp^2\,,$$

$$B = \frac{1}{12}pq^3\frac{M}{Q}\operatorname{sen}(pq) = \frac{1}{12}Mq^2\,,$$

$$C = \frac{1}{12}Mr^2\,.$$

*b)* Se invece si assume per diametro della base la diagonale $PR$, l' asse $Oy$ dovrà essere parallelo all' altra diagonale $QS$.

Ritenuto

$$PR = p, \quad QS = q, \quad 2\,h = r, \quad \text{sen}\,(xy) = \text{sen}\,(pq), \quad \text{sen}\,(xy,z) = \text{sen}\,(pq,r) \ ;$$

ne verrà

$$y = \pm f_1(x) = \pm \frac{q}{p}\left(\frac{p}{2} - x\right), \quad x_1 = x_2 = \frac{p}{2}$$

$$Q = \frac{1}{2}\,pq\,\text{sen}\,(pq)\ , \quad M = \frac{1}{2}\,pqr\,\text{sen}\,(pq)\,\text{sen}\,(pq,r) :$$

$$A = \frac{1}{48}\,p^3 q\,\frac{M}{Q}\,\text{sen}\,(pq) = \frac{1}{24}\,Mp^2\ ,$$

$$B = \frac{1}{48}\,pq^3\,\frac{M}{Q}\,\text{sen}\,(pq) = \frac{1}{24}\,Mq^2\ ,$$

$$C = \frac{1}{12}\,Mr^2\ .$$

2°. La base del prisma sia un triangolo $ABC$. Un diametro della base è la retta che dal vertice $A$ va al punto di mezzo $D$ del lato opposto $BC$. Il centro di gravità $O$ del prisma è il punto di mezzo della retta che diremo $r$ congiungente i centri di gravità delle basi. Pel punto $O$ condurremo dunque tre assi $Ox$, $Oy$, $Oz$ paralleli alle rette $AD$, $BC$ e al lato del prisma rispettivamente. Pongasi anche $AD = p$, $BC = q$, e sarà

$$Q = \frac{1}{2}\,pq\,\text{sen}\,(pq)\ , \qquad M = \frac{1}{2}\,pqr\,\text{sen}\,(pq)\,\text{sen}\,(pq,r)\ .$$

Il valore dell' integrale $\int x^2 dM$ relativo ad un piano parallelo al piano $yz$ e condotto pel lato $BC$ del triangolo (se rappresenti $x$ la distanza nella direzione $Ox$ dell' elemento $dM$ da tal piano) è manifestamente la metà del valore dell' integrale medesimo in un prisma che s' innalzasse col medesimo lato del prisma $ABC$ sopra un parallelogrammo i cui lati fossero $AB$ e $AC$, e le diagonali $2AD$ e $BC$: esso si ricaverà perciò dall' espressione di $A$ del precedente (1°. *b)*) ponendovi $2\,M$ e $2\,p$ a luogo di $M$ e di $p$ e dividendo il risultamento per 2: sarà dunque

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{24}\cdot 2\,M\cdot 4\,p^2 = \frac{1}{6}\,p^2 M\ .$$

L' integrale stesso relativo al piano $yz$ che passa pel centro di gravità è quindi

$$A = \left(\frac{1}{6}p^2 - \frac{1}{9}p^2\right) M = \frac{1}{18}p^2 M = \frac{1}{2}\left(\frac{p}{3}\right)^2 M .$$

L' integrale $\int y^2 dM$ del prisma triangolare relativo al piano $zx$ è la metà di quello del preindicato prisma quadrangolare relativo al piano medesimo: onde

$$B = \frac{1}{24} M q^2 ;$$

ed è poi

$$C = \frac{1}{12} M r^2 .$$

3°. La base del prisma è un trapezio $PQRS$, del quale $PQ = a$ e $RS = b$ sono le basi parallele, e $EF = p$ è la congiungente i punti di mezzo $E$, $F$ delle basi $PQ$, $RS$: sarà questa $EF$ un diametro, e si avrà

$$x_1 = \frac{p}{3}\frac{a+2b}{a+b} , \quad x_2 = \frac{p}{3}\frac{2a+b}{a+b} .$$

Dicasi $q$ il segmento compreso fra i lati $QR$, $SP$ di una retta parallela alle basi $a$ e $b$ e condotta pel centro di gravità del trapezio; e ritenuto $2h = r$, avrassi

$$q = \frac{2}{3}\frac{a^3 - b^3}{a^2 - b^2}$$

$$Q = \frac{1}{2} p (a+b) \operatorname{sen}(pq) , \qquad M = \frac{1}{2} pr (a+b) \operatorname{sen}(pq) \operatorname{sen}(pq, r) .$$

Si consideri il supposto prisma come composto dei due prismi triangolari che, indicati per mezzo delle rispettive basi, sono il prisma $PQS$ e il prisma $QRS$. Nel prisma $PQS$ il volume e l' integrale $\int x^2 dM$ relativo a un piano parallelo al piano $yz$ e condotto pel centro di gravità del triangolo $PQS$ (prec. 2°.) sono rispettivamente

$$\frac{a}{a+b} M ; \qquad \frac{1}{2}\left(\frac{p}{3}\right)^2 \frac{a}{a+b} M ;$$

per conseguenza l' integrale stesso $\int x^2 dM$ relativo al piano $yz$ è

$$\frac{a}{a+b} M\left(\frac{1}{2}\frac{p^2}{9}+\frac{p^2}{9}\left(\frac{a+2b}{a+b}-1\right)^2\right)=\frac{a}{a+b} M\frac{p^2}{9}\left(\frac{1}{2}+\frac{b^2}{(a+b)^2}\right) .$$

Similmente nel prisma $QRS$ l' integrale $\int x^2 dM$ relativo al piano $yz$ è

$$\frac{b}{a+b} M\frac{p^2}{9}\left(\frac{1}{2}+\frac{a^2}{(a+b)^2}\right) :$$

onde

$$A=\frac{1}{9}\left(\frac{1}{2}+\frac{ab}{(a+b)^2}\right) Mp^2 .$$

Sia $U$ il punto comune alle tre rette $QR$, $PS$, $EF$ e suppongasi $a > b$; onde

$$FU=\frac{b}{a-b}p , \qquad EU=\frac{a}{a-b}p .$$

Si riguardi il prisma $PQRS$ come la differenza dei due prismi triangolari $PQU$, $RSU$. Nel prisma $PQU$ il volume e l' integrale $\int y^2 dM$ relativo al piano $zx$ (prec. 2°.) sono

$$\frac{a^2}{a^2-b^2} M ; \qquad \frac{1}{24}\frac{a^2}{a^2-b^2} Ma^2 .$$

Nel prisma $RSU$ il volume e l' integrale $\int y^2 dM$ relativo al piano stesso $zx$ sono similmente

$$\frac{b^2}{a^2-b^2} M ; \qquad \frac{1}{24}\frac{b^2}{a^2-b^2} Mb^2 .$$

Se ne deduce immediatamente

$$B=\frac{1}{24} M (a^2+b^2) :$$

ed è poi

$$C=\frac{1}{12} Mr^2 .$$

Se si suppone $a=b=q$ il trapezio diviene parallelogrammo e i valori $A$, $B$, $C$ diventano identici con quelli trovati nel precedente 1° $a$): e se si suppone invece $b=0$ il trapezio si cangia in un triangolo e i valori corrispondenti $A$, $B$, $C$ concordano con quelli trovati nel precedente 2.°

## § VII.

Suppongasi che l' altezza del prisma si annulli, cioè il prisma si riduca a una figura piana. Allora il volume $M$ del prisma si identifica coll' area $Q$ della base e le formule generali del precedente § VI. diventano:

$$M=Q=2\,\mathrm{sen}\,(xy)\int_0^p f(x)\,dx\;,\quad Qx_1=2\,\mathrm{sen}\,(xy)\int_0^p f(x)\,x\,dx\;,\quad x_1+x_2=p\;;$$

$$A=2\,\mathrm{sen}\,(xy)\int_{-x_1}^{+x_2} f_1(x)\,x^2dx,\quad B=\frac{2}{3}\,\mathrm{sen}\,(xy)\int_{-x_1}^{+x_2} f_1^{\,3}(x)\,dx\;,\quad C=0\;.$$

e l' ellissoide centrale si riduce ad una ellisse riferita a due diametri conjugati la di cui equazione è

$$(Bx^2+Ay^2)\,\mathrm{sen}^2(xy)=1\;.$$

Applicando ai casi particolari considerati nello stesso § VI. si ottengono immediatamente le ellissi centrali delle seguenti figure:

1°. $a$) Parallelogrammo riferito a due assi paralleli ai suoi lati $p$ e $q$:

$$\frac{1}{12}\,Q\,(q^2x^2+p^2y^2)\,\mathrm{sen}^2(xy)=1\;.$$

$b$) Parallelogrammo riferito alle sue diagonali $p$, $q$:

$$\frac{1}{24}\,Q\,(q^2x^2+p^2y^2)\,\mathrm{sen}^2(xy)=1\;.$$

2°. Triangolo riferito a una delle sue mediane $p$ e a un asse parallelo al lato $q$ bisecato dalla mediana $p$:

$$\frac{1}{6}\,Q\left(\frac{q^2}{4}\,x^2+\frac{p^2}{3}\,y^2\right)\mathrm{sen}^2(xy)=1\;.$$

3°. Trapezio riferito alla retta $p$ che biseca le sue basi parallele $a$ e $b$ e a un asse parallelo a queste basi:

$$\frac{1}{6} Q \left\{ \frac{a^2+b^2}{4} x^2 + \frac{1}{3} \left( 1 + \frac{2\,ab}{(a+b)^2} \right) p^2 y^2 \right\} \operatorname{sen}^2 (xy) = 1 \ .$$

Questi risultamenti sono appunto quelli che si ottengono cercando direttamente le ellissi centrali delle figure piane quì considerate.

IL

# MACIGNO DI PORRETTA E LE ROCCIE A GLOBIGERINE

## DELL' APENNINO BOLOGNESE

MEMORIA

DEL PROF. GIOVANNI CAPELLINI

(Letta nella Sess. ord. delli 22 Aprile 1880)

Subito che in Italia cominciarono a diffondersi le idee di Werner, quel complesso di roccie calcareo-marnose, argillo-schistose, scagliose e arenacee che costituisce gran parte dell' Apennino settentrionale ed è conosciuto col nome di *terreno del macigno*, fu riferito ad epoca antica e classificato fra i *terreni di transizione*.

Brocchi nel 1814 descrivendo accuratamente il *macigno*, il *calcare alberese*, il *galestro*, la *pietra forte* e accennandone la vera origine e i rapporti scambievoli, adottava tuttavia le idee di Werner quanto alla età del terreno del macigno.

Più tardi anche il La Beche giudicava antichissimo il macigno della Liguria orientale, probabilmente indotto in errore dalla posizione stratigrafica del medesimo, rispetto al terreno giura-liassico, in conseguenza del rovesciamento avvenuto nella estremità della catena occidentale del Golfo di Spezia.

Più accurate osservazioni, avendo in seguito fatto conoscere che questa formazione in realtà si trovava fra il giurese ed il terziario medio o miocene di Lyell, si pensò a ringiovanirla e fu riferita al cretaceo.

Nel 1845 Paolo Savi in Toscana e Pareto in Liguria avevano già separato dal macigno il calcare detto *alberese* (1) notando che questo si trovava sempre superiormente; ma il Pilla metteva in rilievo la intercalazione di roccie calcaree con roccie arenacee e dippiù avvertiva che si doveva tener conto della forma litologica particolare che il Bianconi aveva segnalata col nome di argilla scagliosa,

(1) *Alberese* è una vasta tenuta nella Maremma grossetana posta sopra un poggio di calcare alberese stratificato, compatto; da essa pare derivato il nome di *calcare dell' Alberese*, o semplicemente *Alberese*, dei Toscani.

indicandola come rappresentante del terreno del macigno in una gran parte dell' Apennino bolognese.

Il prof. Paolo Savi in una memoria stampata a Firenze nel 1845, dopo aver ricordato che fino dal 1832 aveva osservato in Toscana essere talvolta difficilissimo di poter separare il terreno terziario (intendeva il terziario medio) dalle argille fucitiche con arnioni di calcare alberese, riferisce di avere verificato altrettanto nei dintorni di Porretta. E per quel che riguarda la distinzione fra le argille schistose o scagliose con lenti o arnioni di calcare alberese e il terreno del macigno, citando pure ad esempio l' apennino bolognese, così si esprime:

„ . . . . . . . La sconcordanza di stratificazione fra il terreno del macigno e quello dell' alberese l' ho osservata in due località cioè a Pavana e non lungi dalla Porretta „ . . . . . . . . . . . . . . . . .

„ L' altro esempio l' ho veduto sui lati di quel basso e ristretto crinale diretto a N-E, sul fianco nord del quale è fabbricato il paese della Porretta e che formasi da pochi ma grossi banchi di Macigno, raddrizzati verticalmente: presso la foce per cui il Reno attraversa questa barriera, distintissima apparisce la contrastanza de' due terreni „ (1).

Il prof. Pilla essendosi proposto di precisare a qual piano del terreno cretaceo fossero da riferirsi il macigno e le roccie che lo accompagnano, concludeva che il *terreno del macigno* doveva scindersi in due gruppi, l' uno con caratteri spettanti al Cretaceo e l' altro da considerarsi piuttosto come Terziario; ritenne però che questi due gruppi potessero considerarsi come due piani di uno stesso terreno da intercalarsi fra il Cretaceo propriamente detto ed il Miocene e lo chiamò Terreno etrurio (2).

I fossili fino allora conosciuti nel terreno del macigno erano scarsissimi. Adolfo Brongniart aveva indicato col nome di *Fucoides intricatus* e *F. Targionii* i resti vegetabili marini del calcare che dopo ciò taluni indicarono col nome di *calcare a fucoidi*; erano state notate le impronte di *Lumbricaria* che in seguito furono attribuite a piccoli nemertiliti e riferite al *Nemertilites meandrites* per ricordare le meandrine con le quali erano state dapprima confuse; una impronta di *Chiton* trovato dal Savi, il frammento di Ammonite stato raccolto dal Micheli nella pietra forte di San Francesco di Paola presso Firenze, già noto al Brocchi e al Nesti e da Paolo Savi riferito dapprima al genere *Hamites* (*H. Michelii*, Savi), un Ammonite trovato da Pentland, e come tale subito riconosciuto, nella pietra forte del lastrico di Firenze, altro Ammonite che il Pareto aveva scoperto nello schisto arenaceo dei dintorni di Genova e le nummuliti del calcare di Mosciano.

(1) *Savi Paolo* — Considerazioni geologiche sull' apennino Pistoiese pag. 29. Firenze 1845.

(2) *Pilla L.* — Distinzione del terreno etrurio fra piani secondari del mezzogiorno di Europa. Pisa 1846.

Mentre il Pilla tenendo conto di tutto ciò, si adoperava per metter ordine in questa formazione tuttavia molto imbrogliata, Leymerie pubblicava il suo bel lavoro sul terreno epicretaceo di Corbières: ed è interessante di notare come i lavori dei due geologi venissero l' uno in appoggio dell' altro, sebbene il Leymerie si proponesse di mostrare che il terreno nummulitico doveva far parte del cretaceo; mentre il Pilla in fin de' conti voleva rilevarne la indipendenza da esso e gli intimi rapporti col macigno che classificava nell' Etrurio superiore (1).

Io non starò ad analizzare minutamente il ben noto lavoro del Pilla sul Terreno etrurio il quale, a mio avviso, sebbene in talune parti errato e difettoso contiene molto di buono; ma per far conoscere come giovasse al progresso dello studio del terreno del macigno, accennerò le ultime conclusioni alle quali per esso fin d' allora si giunse.

Il *Flysch* (2) delle Alpi e il terreno nummulitico furono identificati col terreno del macigno e col calcare nummulitico toscano. Si riconobbe la sovrapposizione del *Flysch*, quindi del macigno e del calcare nummulitico, al vero terreno cretaceo.

D' altra parte non essendo stati ben distinti dal macigno superiore l' arenaria che fa parte della pietra forte, nè dal calcare alberese superiore quello che si trova sotto al nummulitico, il Pilla non sospettò i veri rapporti del *Flysch* e del calcare nummulitico con il terreno terziario inferiore o eocenico di Lyell.

Sismonda Eugenio nel 1846 fu il primo ad avvertire che il calcare nummulitico che si trovava sotto al macigno propriamente detto, nei dintorni di Nizza conteneva fossili terziari ed era da riferirsi all' Eocene; e Giacinto Collegno nel 1847 riepilogava stupendamente tutto quanto fino allora si conosceva intorno ai rapporti del terreno Etrurio col Cretaceo superiore e coll' Eocene di diverse parti di Europa (3).

Era riservato a Savi e Meneghini, insieme col Murchison, di fare la più importante applicazione delle precedenti osservazioni per lo studio della geologia della Toscana, dimostrando con la stratigrafia e coi fossili che il macigno superiore e il calcare nummulitico dell' apennino erano eocenici e che la pietra forte dei dintorni di Firenze, coi suoi schisti galestrini e col calcare alberese inferiore, era cretacea.

R. Murchison nella importantissima Memoria sulla struttura geologica delle

(1) *Leymerie A.* — Le terrain à nummulites (épicrétacé) des Corbières et de la Montagne noire. Mém. de la Soc. géol. de France 2e Série T. I. pag. 337. Paris 1846.

(2) Sul significato da attribuire alla parola ***Flysch***, ecco quanto ne scrive l'Heer:

« Dans le Simmenthal on nomme Flysch on Flys (dérivant de fliessen, flinsen, couler) des
» schistes marneux arenacés qui se delitént facilement, et qui renferment des Fucoides (*Condrites*
» *intricatus*). Studer a employé ce mot pour désigner toutes les roches de même nature apparr-
» tenant à diverses formations, tandis qu' Escher de la Linth l' a appliqué seulement aux couches
» qui recouvrent immediatement la formation nummulitique. ***Heer*** — le monde primitif. de la
» Suisse, trad. par F. Demole. Genève 1872 ».

(3) *Collegno G.* — Elementi di geologia pratica e teorica ecc. pag. 242. Torino 1847.

Alpi, degli Apennini e dei Carpazi, presentata alla Società geologica di Londra, scriveva fin da principio:

„ . . . . . . . . . Io sono ora pienamente persuaso che la grande massa del „ così detto *Flysch* altro non sia che la porzione superiore del *terreno nummulitico* „ e che i letti nummulitici inferiori siano assolutamente al di sopra di tutte quelle „ rocce che equivalgono alla creta bianca dell' Europa settentrionale „.

E dopo avere dimostrato, per mezzo di sezioni, le correlazioni delle rocce cretacee con le nummulitiche nelle Alpi e nei Carpazi, nel IV capitolo della terza parte tratta delle rocce eoceniche d' Italia.

In quel capitolo vi hanno importanti osservazioni per quel che riguarda anche più particolarmente l' apennino bolognese, ove l' autore *confessa essere molto oscuri i rapporti del calcare alberese con le roccie inferiori* e ammette essere soltanto possibile di orientarsi ove si trova il macigno. E riconosciuta la importanza del calcare nummulitico per poter separare le roccie cretacee dalle eoceniche, giustamente osserva essere inaccettabile la denominazione di *Terreno Etrurio* proposta dal Pilla, perchè applicata ad un gruppo composto di strati cretacei e di strati terziari, e dopo tutto conclude:

„ . . . . . . . . . . . Che i nomi di *arenaria dei Carpazi* ed *arenaria di Vienna*, come pure quelli di *flysch* e di *macigno*, sono stati applicati a rocce le quali appartengono egualmente alla età secondaria ed alla terziaria; ma che nei Carpazi, come nelle Alpi, quelle porzioni di esse che contengono nummuliti insieme a certi strati sovraposti rappresentano il terziario eocene. „

„ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

„ Che le formazioni cretacea e nummulitica eocenica delle Alpi essendo state successivamente depositate in fondo al mare, hanno in appresso sofferto le stesse comuni flessioni e fratture, per le quali gli strati più recenti sono stati frequentemente ripiegati sotto a quelli di data più antica. „

„ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

„ Che ad onta dei dislogamenti locali, l' Italia settentrionale esibisce spesso passaggi concordanti da quello che può essere eocene superiore ovvero miocene inferiore in su fino agli strati subapennini „

Accettate in seguito le conclusioni di Murchison sanzionate dagli studi e dalle osservazioni di Savi, Meneghini, Pareto ed altri, ogniqualvolta si potè avere per guida il calcare nummulitico, si riescì anche a separare ciò che era da riferirsi al cretaceo e ciò che spettava al terziario inferiore; ma senza questo prezioso orizzonte la grande analogia delle altre forme litologiche che si trovano intercalate nei due piani del terreno etrurio e la quasi assoluta mancanza in esse di avanzi organici animali, mantennero la difficoltà delle distinzioni cronologiche e alimentarono le discussioni e i dispareri sulla età della maggior parte del terreno del macigno tanto sviluppato nell' apennino settentrionale.

Dopo le Considerazioni sulla Geologia toscana dei professori Savi e Meneghini,

in diversi lavori in Italia e fuori si è parlato del macigno e delle altre roccie anticamente confuse con esso in un solo terreno; ma può dirsi che fra noi la quistione della possibile distinzione di diversi piani, finora progredì poco o nulla, attesa la penuria e spesso l'assoluta mancanza di fossili. Soltanto per alcune località si ebbe a riconoscere che più cose erano state raggruppate insieme le quali pure si potevano separare; ma in generale non si ebbero nuovi criteri i quali, in assenza dei resti organici, potessero aiutarci a sbrogliare la intricata matassa.

Nel 1856 il prof. Cocchi nella sua descrizione delle roccie della Toscana, distinse con molta chiarezza la porzione degli strati galestrini e del calcare alberese da raggruppare con la pietra forte riferita al *cretaceo superiore* e separò in due piani quella parte dell' antico terreno dal macigno con la quale il Pilla aveva costituito il terreno etrurio superiore, ma che ormai era stata riconosciuta come eocenica da Murchison, Savi, Meneghini, Pareto ed altri. Al piano inferiore fu riferito il calcare nummulitico o suoi rappresentanti, la porzione superiore del calcare alberese detto pietra colombina ed una parte degli schisti galestrini inferiori e dell' arenaria macigno; il piano superiore formato dal *calcare argilloso con fucoidi, con grandi porzioni di roccie serpentinose intercalate* e localmente rappresentato dalle argille galestrine o scagliose delle quali sono tipo quelle del Bolognese (1). In conclusione il prof. Cocchi tenendo conto principalmente di quanto era stato osservato in Toscana e nel Bolognese, pensò di poter distinguere in due piani quel complesso di roccie apenniniche le quali hanno per base il calcare screziato o mummulitico, che nel mezzo sono prevalentemente rappresentate dal macigno tipico e che in alto terminano d' ordinario con argille schistose o scagliose le quali includono amigdale di calcare e roccie serpentinose.

La pietra forte e le altre roccie che l' accompagnano poste al disotto del calcare nummulitico, come già ho accennato, furono lasciate tutte quante nel cretaceo superiore.

Riguardo a questo gruppo cretaceo il Marchese Strozzi fin d' allora aveva raccolto importanti materiali paleontologici che si proponeva di illustrare insieme col prof. Meneghini; ma quel lavoro tanto desiderato e del quale ricordo di aver veduto alcune tavole bellissime, finora non fu pubblicato con danno grandissimo per la geologia italiana.

Dopo quella pubblicazione del Cocchi ed altre che a mio avviso nulla aggiunsero di nuovo a quanto già si sapeva, nel Bolognese si raccolsero *Inocerami*, *Ammoniti*, *Scafiti*? ed una impronta di *Hamites*? in mezzo a quel terreno sconvolto costituito da schisti galestrini, arenarie e calcare alberese che parzialmente ha assunto tutti i caratteri delle così dette argille scagliose e con queste si confonde, senza che, malgrado la migliore volontà, si riesca a poterlo separare.

(1) Cocchi I. - Description des roches ignées et sédimentaires de la Toscane ecc. Bull. Soc. géol. de France. 2e Série. T. XIII p. 226. Paris 1856.

In un terreno analogo e più o meno nelle stesse condizioni, nella valle del Cervaro insieme agli Inocerami trovai un Ippurite e numerose lastre di calcare nummulitico che con le precedenti roccie cretacee trovansi più o meno in quei medesimi rapporti nei quali in Terra d'Otranto ho veduto, e ognuno può vedere, presso Santa Cesaria il calcare nummulitico come quello del Gargano e della Maiella quasi saldato e confuso col calcare ippuritico (1).

Nei Carpazi per quel poco che avevo avuto occasione di studiare in Valacchia nel 1864-65, avevo concluso con Murchison e con altri geologi, che: Arenaria dei Carpazi e terreno del Macigno nella antica accettazione della parola erano una stessa cosa.

Dopo tutto ciò io mi era fermamente convinto:

1° Che nell'Etrurio inferiore di Pilla, o gruppo della pietra forte, potessero essere tuttavia confusi anche altri piani del cretaceo, oltre il cretaceo superiore propriamente detto; senza che però fosse possibile di rendersene conto, atteso la mancanza dei fossili e per essere quel terreno d'ordinario molto sconvolto nell'Apennino.

2° Che il gruppo superiore dello stesso terreno Etrurio ossia il calcare nummulitico, il macigno e il calcare alberese con gli schisti galestrini, localmente e parzialmente rappresentati da argille scagliose, fossero eocenici; senza esserne però sempre sicura e possibile la loro separazione dalle roccie cretacee; quando mancasse il calcare nummulitico per segnarne i limiti scambievoli.

Sebbene dopo aver veduto e riveduto per molti anni queste formazioni si possa infine acquistare una certa facilità per riconoscere le piccole differenze che si incontrano nei calcari alberesi e nelle arenarie dei diversi piani; sebbene anche il microscopio ci possa in taluni casi essere di grandissimo aiuto per indagare l'intima costituzione di taluna di quelle roccie, pure sono tuttavia costretto ad ammettere la *possibilità grande di ingannarsi*, non soltanto coi saggi da gabinetto ma eziandio osservando le rocce in posto.

Con questa prevenzione io penso, quindi, doversi tener gran conto di tutto quanto si va scoprendo in fatto di fossili e per poter riescire a sbrogliare la stratigrafia del terreno della pietra forte e del terreno del macigno non bisognerà stancarsi di cercare i fossili e fare su di essi il principale assegnamento. Nè converrà affrettarsi a distinguere i diversi piani, mentre non si può cavare alcun criterio dalle forme litologiche le quali non solo alternano fra loro senza serbare costante posizione in ciascuno dei due gruppi sopra ricordati, ma talvolta passano perfino dall'uno all'altro in guisa che, senza i fossili, si giudicherebbe macigno una arenaria cretacea o si sarebbe tentati di riferire al calcare alberese cretaceo ciò che invece, trovando i fossili, siamo spesso obbligati a riconoscere come nummulitico eocenico, o anche come calcare miocenico.

(1) Altrettanto ho avuto opportunità di osservare al Capo Passaro e a Pachimo in Sicilia.

Io non dubito che anche per l'Apennino avverrà quanto è già capitato altrove; sappiamo infatti che per i recenti studi di Paul e Tietze nella così detta Arenaria dei Carpazi già poterono essere distinti i diversi piani del cretaceo a cominciare dal neocomiano, delimitando esattamente ciò che dovevasi riferire a ciascuno di essi e ciò che si doveva ritenere come corrispondente al Macigno italiano.

Ripeto che anche l'analisi microscopica delle roccie, più ancora della loro chimica composizione ci porgerà la chiave per decifrare l'età vera di talune di esse come pure i loro rapporti scambievoli e con roccie dei terreni più antichi; ma per ora molto è ancora desiderato e molto resta da fare. Gioverà quindi di far conoscere, quanto più sarà possibile, i resti organici che qua e là si vanno scoprendo nelle diverse arenarie, indicando con la maggiore precisione dove e come si trovano; rendendo conto, possibilmente, anche della stratigrafia dei diversi giacimenti.

Se questi lavori fatti con cura si potranno moltiplicare, se le descrizioni saranno accompagnate da buone figure, perfino i così detti geroglifici, in mancanza di fossili di maggiore conto, potranno in seguito aiutarci a distinguere ciò che va riferito al Cretaceo e ciò che spetta al Terziario; ma fino ad oggi regna ancora su ciò non poca incertezza.

Con tali intendimenti credo di far cosa utile pubblicando alcuni fossili dei dintorni di Porretta, e facendo conoscere quali sono secondo il mio modo di vedere d'oggi i rapporti cronologici e stratigrafici delle roccie nelle quali si incontrano.

Premesse queste considerazioni, passerò a far conoscere i rapporti del Macigno di Porretta con talune roccie le quali offrono un interesse particolare non soltanto pei fossili microscopici che contengono quanto ancora per la loro intima composizione e poscia dirò brevemente dei fossili che si trovano erratici nelle argille scagliose e di quelli che incontransi nella Arenaria di Porretta.

Partendo da Bologna e risalendo la valle del Reno, al disotto dei terreni terziari recenti che inferiormente terminano coi conglomerati e le mollasse di Vergato, Monte Cavalloro, Mont' Ovolo, Monte Vigese, ecc., si trovano *argille scagliose* con calcare marnoso (alberese) e avanzi di roccie arenacee. Nella porzione superiore di quel complesso di roccie che va sotto il nome di terreno delle argille scagliose spuntano e sembrano essere incluse masse di *gabbro* e roccie affini indicate fin qui col nome complessivo di roccie serpentinose.

Intorno a queste roccie non potendo, per ora, intrattenermi quanto sarebbe necessario per dirne convenientemente, mi limiterò ad accennare che, probabilmente non tutte le masse che si trovano nel Bolognese sono in posto, ma che talune devono essere state trasportate più o meno distanti dal luogo di origine, per circostanze molteplici, le quali sarebbe qui fuor di luogo di volere ricercare.

Oltre questo fatto è duopo notare come, nel maggior numero dei casi, però si verifica che quasi tutte le masse sono fra loro slegate e invece di un solo tipo di roccia per ciascuna massa, spesso vi ha un complesso di roccie che litologicamente passano da una all'altra mostrando fra loro la più intima connessione.

Per l' origine delle diverse masse non credo neppure che una sola maniera di vedere si possa applicare per tutte, e forse gli ulteriori studi su questo argomento finiranno col condurci alla conclusione, che, mentre la maggior parte dei gabbri e roccie associate sono dovuti a elementi portati alla superficie da regioni più o meno profonde e riversati sul fondo del mare come i basalti e altri materiali eruttivi; talune delle roccie che vi si associano e vanno sotto il nome di roccie serpentinose, si sono costituite altrimenti ed hanno assunto forme stratificate più decise. E finalmente, se per metamorfismo si deve intendere ciò che veramente significa la parola e non altro, io non so come si potrà negare che *talune serpentine* s' abbiano a riconoscere come roccie metamorfiche, mentre dai più valenti litologi moderni è dimostrato che la serpentina può provenire non solo dall' olivina ma eziandio dal diallagio e dall' anfibolo; potendosi inoltre, con una certa facilità riconoscere da quale dei tre minerali per un processo di alterazione, *quindi per metamorfismo*, siano derivate le diverse serpentine che si sottopongono all' analisi microscopica. Ma di queste roccie basti, per ora, e senza neppure intrattenermi a dire qual vasto campo di studi e di ricerche possano offrire al geologo quelle che si osservano a Lizzo, a Castagno fumante, a Gaggio e altrove nei dintorni di Porretta, e quali analogie presentano con quelle della Toscana e della Liguria, continuerò la rapida rivista della successione dei terreni di sedimento.

Al disotto della massa schistosa argillosa, marnosa calcarea, nella quale sono annidate le roccie gabbriche venute qua e là allo scoperto in seguito alla denudazione delle roccie che le ricoprivano, si trovano roccie arenacee, argillose e calcaree sovente sconvolte e in tal caso nella impossibilità di poter essere scrupolosamente distinte, secondo l' età loro relativa.

Si è detto che le serpentine dell' Apennino sono tutte confinate nell' *eocene superiore*, che l' arenaria la quale si trova sotto le serpentine e viene indicata col nome di macigno rappresenta l' eocene medio e che inferiormente vi ha il calcare nummulitico (1).

Altri non si sono dissimulata la difficoltà di decidere a qual terreno debbasi riferire l' arenaria macigno, quando mancano i fossili o quando non offre chiari rapporti stratigrafici con altre roccie fossilifere ben note cronologicamente.

Infatti perfino l' arenaria di Medina che ho trovata nel devoniano di America e la psammite calcarifera o *macigno di Condroz (Devoniano)* del Belgio (2) per nulla differiscono dalla arenaria dell' Apennino in cui si trovano Inocerami e Ammoniti e fra questa e altra arenaria superiore al calcare nummulitico (il vero macigno), quindi evidentemente terziaria, neppure si possono trovare notevoli differenze dal punto di vista litologico (3). Mi sono limitato a pochi esempi e avrei

(1) Savi, Pilla, Pareto, Cocchi ed altri da lungo tempo avevano riconosciuto i rapporti delle roccie serpentinose con l' eocene superiore ed il miocene.

(2) *Mourlon* — Sur l' étage dévonien des psammites du Condroz. Bruxelles 1875.

(3) Murchison e tanti altri geologi che visitarono vaste e disparate regioni già da molto tempo avevano concluso in questo stesso modo a proposito del macigno dell' Apennino.

potuto estendermi maggiormente, citando arenarie mioceniche e perfino arenarie plioceniche le quali poco o nulla differiscono dall' ordinario macigno; ho voluto soltanto far capire che cosa ne pensi, anche in questo caso, riguardo alla facilità con la quale taluni geologi spesso generalizzano le proprie osservazioni che del resto mi guarderei bene dal supporre che non sieno state fatte con ogni rigore e che non s' abbiano a ritenere giuste per il limitato campo al quale si riferiscono. Indubitatamente siamo ancora ben lontani dal poter fare della cronologia geologica mediante la microlitologia.

Un complesso di circostanze mi avevano fatto ardito a ritenere che il cretaceo dovesse essere largamente rappresentato nel versante adriatico dell' Apennino, come lo è in Toscana; i fossili trovati mi incoraggiavano in questa maniera di vedere.

A Porretta, dopo avere lasciato sulla destra del Reno e al disotto delle roccie serpentinose una massa notevole di argille schistose e scagliose, con amigdale e strati più o meno distinti più o meno sconvolti di calcare e arenaria caratterizzata da impronte particolari, frequenti sopratutto nella così detta pietra forte dei geologi toscani, ad un tratto si incontra un piccolo gruppo di strati di arenaria raddrizzati e che solo per piccola parte restano sulla destra del fiume alla Madonna del ponte, mentre la massa principale si trova sulla riva sinistra.

Questo gruppo di strati di arenaria grigio-scura ricca di mica e conosciuta col nome di *macigno di Porretta* è diretto da N-O a S-E e segna l' allineamento di una faglia per la quale il fiume trovò facile varco fra una parte degli strati stessi sconvolti e che riescì facilmente ad esportare, riprendendo poscia la sua direzione principale da S-O e N-E.

Oltrepassata la Madonna del ponte, risalendo la Valle del Reno verso il ponte della Venturina, oppure attraversando il paese di Porretta e risalendo il Rio maggiore, si ha modo di verificare che quei strati di arenaria quasi verticali e fra i quali si fanno strada le importantissime acque termali porrettane e il gas idrogeno carbonato che gorgoglia attraverso le acque del Rio maggiore e si sprigiona dalla rupe di Sasso cardo, ove finalmente è utilizzato a prò della industria, sono caduti e rimasti conficcati verticalmente in direzione della faglia che si mantiene localmente aperta quanto basta per lasciare arrivare alla superficie le acque termali e il gas idrogeno carbonato. A nord-est e sud-ovest di questa massa stratificata di arenaria macigno trovansi, in stratificazione discordante, le roccie che ho già accennato essere state per qualche tempo ritenute come appartenenti al cretaceo, mentre oggi inclino a crederle molto più recenti.

Una sezione che dal Poggio Barone arrivasse a Monte Cavallo passando presso Porretta farebbe apprezzare facilmente come si trova il macigno di questa località rispetto alle roccie glauconifere con globigerine che avrò luogo di provare essere alquanto più antiche.

Chi non è abituato coi grandiosi fenomeni di pieghe, di faglie, di rovesciamenti, di sconvolgimenti, spesso accompagnati da denudazione, tanto frequenti nelle Alpi

e in altre catene montuose, stenterà a persuadersi che la continuazione degli strati del macigno di Porretta si abbia a ricercare fino a Monte Cavallo sopra Granaglione; ma le osservazioni stratigrafiche e i fossili già raccolti lo provano ad evidenza.

In più circostanze già ho avuto occasione di ricordare che il dottor Amilcare Lorenzini mi aveva procurato fossili del macigno di Porretta; ma poichè fra essi nulla trovava che valesse a togliermi di incertezza sul piano al quale quei strati si dovevano riferire, così non ristetti dal raccomandargli perchè ampliasse la zona delle sue investigazioni e non si stancasse dal cercare e raccogliere quanto gli potesse sembrare meritevole di qualche attenzione.

Trascorso alquanto tempo dopo la scoperta delle conchiglie bivalvi nel macigno di Porretta, il Lorenzini riesciva a trovare i medesimi fossili nel macigno di Monte Cavallo sopra Granaglione. Inoltre dalla sommità del Granaglione il Lorenzini mi recava avanzi di pesci e nemertiliti, e quando nell' autunno scorso esplorai la vetta di quella montagna vi scoprii il *calcare a Orbituliti e nummuliti* al disopra delle argille scagliose nelle quali era stata raccolta la bella vertebra di *Otodus?* che si conserva nel nostro museo.

In seguito a tali scoperte e per le belle sezioni che si possono studiare lungo il Rio Maggiore e lungo il Rio Fonti; la faglia sopra accennata, la discordanza di stratificazione delle roccie a fucoidi e nemertiliti (*Helmintoida labyrinthica*) con l' arenaria a bivalvi di Porretta a nord est e a sud ovest e la corrispondenza di questa con l' arenaria o macigno di Monte Cavallo, appaiono chiaramente. A diffonder nuova luce sulla età di quel complesso di argille scagliose e schistose, marne, calcari e arenarie, oltre la fortunata scoperta del calcare screziato con Orbituliti e nummuliti di Granaglione, oggi sono in grado di annunziare altre osservazioni le quali spero che contribuiranno grandemente a chiarire la cronologia delle roccie dell' Apennino e a risolvere a poco a poco le quistioni relative all' eocene ed al cretaceo.

Alla Costa presso Porretta, nella serie di strati discordanti col macigno, già da me in parte erroneamente ritenuti cretacei, il dott. Lorenzini aveva raccolto una roccia marnosa arenacea compatta, con denti di pesci e con molti grani verdastri, tanto da far nascere il sospetto che avesse rapporto con roccie serpentinose.

Questa roccia, però, essendo stata trovata quasi una massa slegata, come molte di quelle che fanno parte del terreno delle argille scagliose, non fu possibile di conoscerne subito i veri rapporti stratigrafici.

In una escursione fatta nello scorso anno, lungo il Rio delle Fonti, alla base del macigno, non però in immediata connessione con esso, trovai una brecciola simile a quella che a Mosciano in Toscana aveva riscontrato alla base del terreno nummulitico. Con più accurate indagini, avendo trovato numerosi passaggi dalla brecciola ad una arenaria con macchiette verdi e denti di pesci, e da questa a una arenaria schistosa finissima e compattissima e perfino a *marna compatta* con

avanzi di molluschi e grandi amigdale di calcare, mi riescì facile anche di accertarmi del nesso fra queste diverse forme litologiche e il macigno di Porretta o arenaria con bivalvi, che trovasi superiormente.

Ed ora prima di continuare a dire del macigno, accennerò brevemente i principali risultamenti dell' analisi microscopica di queste diverse roccie le quali offrono pure con esso importanti rapporti.

La brecciuola risulta di elementi diversi, calcarei, schistosi, quarzosi, cloritici, legati insieme da cemento argilloso calcareo-ferruginoso. Questa stessa breccia presso la cava vecchia di macigno, nel luogo detto le Fonti, essendo stata impregnata di selce, ferro e manganese ha cambiato aspetto e simula una breccia ftanitica nerastra, in complesso vi si riconoscono elementi di roccie eoceniche e cretacee (forse anche giurassiche) miste a resti di roccie feldispatiche (perfino frammenti di vero gabbro e granito). Questa roccia ricorda i macigni puddingoidi dei Monti della Spezia e della Toscana, ma non va confusa con essi (1).

L' arenaria con macchiette verdi e denti di pesci, trovata dapprima alla Costa, è stata in seguito rinvenuta in posto a Magarone e alla Tana della Caprina sulla destra del Reno, ed ivi non soltanto presenta una interessante gradazione di forme litologiche, ma già oltre i denti di pesci vi sono stati trovati copiosi resti di molluschi, specialmente piccole ostriche (2) e avanzi di pteropodi i quali fanno sperare di poterne un giorno anche meglio precisare i rapporti cronologici, mediante i caratteri paleontologici. Fra essa e il macigno vi ha la brecciola sopra ricordata.

Questa roccia, che fin da principio avrei potuto indicare col nome di arenaria glauconifera, studiata per mezzo delle sottili sezioni, mi si è mostrata in massima parte costituita da *Globigerine* con altre poche foraminifere ripiene di spato calcare intrecciato con glauconia, ma più spesso con nuclei costituiti soltanto da questo minerale. Le macchiette verdi, ben appariscenti anche ad occhio nudo, altro non sono che grani di glauconia più o meno alterata e sostanza cloritosa (*viridite* o qualche cosa simile) che essa pure potrebbe essere in parte un prodotto di alterazione della ordinaria glauconia, se non di anfibolo o anche di qualche varietà di diallagio.

La sostanza cloritica imparte alla roccia a fondo scuro pavonazzo un aspetto particolare che talvolta ricorda l' arenaria di Tavigliana (*grés de Taveyennaz*) nelle Alpi Svizzere riferita all' eocene superiore ; ma l' analisi microscopica rivela che fra queste due roccie vi ha notevole differenza.

La roccia in sezioni sottili ed esaminata con una semplice lente, si presenta

(1) Il così detto granitello o brecciuola silicea di Burzanella, è un rappresentante locale di questa stessa roccia. Nelle collezioni del Museo esiste una brecciuola identica dei dintorni di Trieste.

(2) Piccole ostriche come queste che tanto somigliano ad ostriche cretacee si trovano in copia nelle marne mioceniche dell'Apennino centrale con *Echinolampas scutiformis* e molti altri echinodermi miocenici e non sono rare nel miocene del Vizzinese in Sicilia.

come un aggregato di granuli trasparenti biancastri e verdi giallastri fra i quali ve ne hanno taluni molto scuri, quasi neri, ed altri d' un bel verde chiaro; già vi si scorgono alcune sezioni di foraminifere, ciò che non è possibile di rilevare dalla roccia in massa, la quale da taluni fu perfino scambiata con le ordinarie arenarie serpentinose. Con un ingrandimento di 90 diam. la roccia apparisce come un vero *aggregato di Globigerine* con poche altre foraminifere in parte ripiene di spato calcare con venuzze di glauconia; ma per lo più con sola glauconia. Questi stessi minerali forniscono il cemento che lega insieme i fossili e vi si scorgono disseminati frammenti di quarzo e di clorite, qualche grano di ematite, alcuni grani di pirite e calcopirite e qualche traccia di sostanza carboniosa.

Le *Globigerine* si presentano sezionate in diversi modi e certamente ve ne hanno più specie. Murray ritiene che in generale si tratti della *Globigerina hirsuta* specie tuttavia vivente che costituisce roccie analoghe a queste dell'Apennino a m. 370 fino a 1650 di profondità nell' Atlantico. Vi hanno alcuni esemplari di *Robulina, Spirolina* ed altri dei generi *Truncatulina, Textilaria, Gaudrynia, Nodosaria, Frondicularia, Dentalina, Flabellina.* Con l' esame accurato di un gran numero di sezioni delle interessanti roccie a globigerine delle quali ci occupiamo, ritengo che si potrà riescire a distinguervi parecchie altre specie di *Foraminifere* fors' anche *Radiolarie* e altri minimi organismi.

Nulla di essenzialmente diverso si osserva negli esemplari della stessa roccia provenienti da Magarone e dalla Tana della Caprina; soltanto è da notare che ivi si possono riconoscere diverse gradazioni nella tinta e nella compatezza della roccia nella dimensione degli elementi spesso così fini che senza il soccorso del microscopio si potrebbe sospettare che si trattasse di una delle tante varietà degli ordinari schisti argillosi compatti, *talvolta con aspetto di roccie molto antiche*, tal altra evidentemente simili ai calcari marnosi che sono tanto sviluppati nel Casentino ove sono chiamati: *Bisciari.* (1) Alla Tana della Caprina vi hanno incluse amigdale di calcare costituito esclusivamente di foraminifere anzi quasi per intero di *Globigerine*, e anche questo è uno dei tanti calcari che sono stati spesso indicati col nome di calcare alberese. La tinta fondamentale della roccia più abbondante è il paonazzo più o meno scuro, con la solita picchiettatura verdastra, la quale talvolta manca o è molto sbiadita nelle varietà più fine e più compatte.

Alla Tana della Caprina, nella roccia più compatta e di colore più chiaro, fra i fossili macroscopici, oltre i denti e qualche scaglia di pesce come nella roccia a Globigerine della Costa e di Magarone, sono da ricordare copiosi avanzi di molluschi i quali sebbene per la massima parte siano indeterminabili, già lasciano intravedere importanti analogie fra queste roccie e quelle della porzione inferiore

(1) Bellissimi e tipici esemplari di queste roccie da me raccolte fra Pratovecchio e Maggiona in Casentino si trovano nel museo geologico di Bologna ove più volte hanno potuto essere esaminate e studiate da coloro che si interessano dei terreni terziari antichi dell'Apennino.

del miocene. In conclusione le *Roccie a Globigerine* dei dintorni di Porretta delle quali in Italia ho trovato un corrispondente in marne decisamente eoceniche di Termini Imerese (e che io ritengo debbano essere molto sviluppate in tutto l' Apennino) devono essere considerate come roccie clastiche identiche ai fanghi a foraminifere e policistine che si depositano anche oggi nelle grandi profondità dell' Oceano (1).

Fino dal 1835 Lonsdale aveva scoperto che la creta bianca in gran parte era composta di foraminifere e fra queste aveva notato i generi *Nodosaria*, *Rotalina, Cristellaria.* Il genere *Globigerina*, sebbene il più abbondante, era sfuggito all' attenzione di quel sagace osservatore e solo fu apprezzato dopo che ne furono studiati esemplari raccolti viventi sul fondo dei mari attuali.

Gli scandagli del fondo del mare quando si studiava la linea per la collocazione della fune telegrafica sottomarina fra l' Europa e l'America e più recentemente i dragaggi fatti fare dal Governo inglese per mezzo di una eletta di naturalisti imbarcati sul *Porcupine*, sul *Valorous,* sul *Challenger* al fine di ricercare le faune e le flore degli abissi oceanici e le diverse condizioni della vita nelle varie profondità, fecero conoscere che, in vaste aree ed anche in latitudini nelle quali la vita scarseggia alla superficie, gli abissi del mare sono molto popolati, sicchè si direbbe quasi che in taluni casi la vita difficile alla superficie della terra si è rifugiata nelle grandi profondità del mare. (2)

È noto che fra le isole Faroe e l' Islanda e fra l' Islanda e la Groenlandia, Sir L. Mac Clintoch e il Dott. Wallich scoprirono pei primi vaste aree ove si deposita una specie di melma in parte vivente composta per $^{95}/_{100}$ di foraminifere, l'*Ooze* di Thompson, delle quali $^{19}/_{20}$ spettano alla *Globigerina bulloides* che, secondo valenti naturalisti, è quasi impossibile di distinguere dalla *Globigerina* che costituisce la maggior parte della creta e forse una parte anche delle roccie dell' Apennino bolognese.

Pei dragaggi sopra accennati, adunque, non solo è reso conto della formazione di molte roccie calcaree e silicee, mediante le Foraminifere, le Radiolarie, gli Spongiari, le Diatomee, ma è pure spiegata la formazione di fanghi rossi e quindi di roccie ricche di ferro e di manganese delle quali già abbiamo esempi nei terreni antichi segnatamente nel Permiano e nel Trias.

Questo complesso di roccie a Globigerine dell'Apennino bolognese che si può

(1) Secondo i risultamenti ottenuti dalla spedizione scientifica del Valorous nello stretto di Davis lat. 59,10 N; long. 50°, 25' O alla profondità di m. 3200 è stato trovato il principio, o passaggio, dall' argilla rossa (nella quale prevalgono le policistine) al fango a *Globigerine* indicato da Wyville Thomson col nome di *Ooze grigio* che ha il suo massimo sviluppo nell'Atlantico meridionale a m. 4575 di profondità.

(2) Anche i naturalisti della recente spedizione della *Vega*, come ha testè annunziato a Parigi il grande viaggiatore Nordenskiöld, rompendo i ghiacci e dragando a grandi profondità hanno trovato in abbondanza piante e animali che ricordano la fauna mediterranea o forse meglio quella del Sarmatiano.

dividere in calcaree, marnose e più decisamente arenacee, per graduati passaggi superiormente si lega colla base del macigno di Porretta, mediante l' arenaria di Monte Cavallo la quale contiene bivalvi come quelle di Porretta, denti di pesci e un buon numero di Globigerine; queste però figurano come elemento subordinato e accessorio, di fronte agli altri elementi che compongono quella arenaria.

L' analisi microscopica della arenaria di Monte Cavallo, mostra che essa è costituita prevalentemente da frammenti di quarzo ricchi di inclusioni gassose e liquide; vi hanno frammenti di feldespato caolinizzato (forse Ortose) e frammenti molto caratteristici di plagioclasio; mica, calcite, grani di ematite, traccie di clorite. Le Globigerine che trovansi abbastanza numerose fra i frammenti dei minerali componenti la roccia, sono ripiene di calce amorfa. In sostanza, questa roccia differisce dall' ordinario macigno di Porretta soltanto per la presenza delle *Globigerine;* differisce dalla *arenaria a Globigerine* per la scarsità e talvolta per la mancanza di glauconia.

L' arenaria di Porretta come tutto l' ordinario macigno dell' Apennino va considerata come una roccia clastica, formata principalmente da frammenti di quarzo e di feldespato il più delle volte alterato, con aggiunta di altri elementi.

Il Quarzo vi si trova in frammenti relativamente grandi e in minuta sabbia sovente costituita da piccoli cristalli; contiene numerose inclusioni liquide con bollicelle gassose, come nei grandi cristalli di quarzo che si trovano in forma di incrostazioni e nella argilla che riempie le fenditure della roccia; cristalli che ormai sono diventati celebri e si ammirano in tutte le collezioni di mineralogia, ma più specialmente in quella veramente splendida della nostra Università.

Oltre il feldespato sovente alterato, che ritengo essere ortose, nel macigno di Porretta si vedono bei frammenti di plagioclasio, e come minerale piuttosto abbondante devesi ancora annoverare la mica (Biotite). Dopo questi elementi, che direi essenziali, si notano la calcite, il ferro titanato e microliti di apatite? Traccie di clorite e traccie di sostanza carboniosa.

Confrontando questa arenaria con talune che per i fossili sono evidentemente cretacee e con altre che per la stessa ragione e per i rapporti stratigrafici sono da considerarsi come *vere mollasse* o arenarie mioceniche, bisogna convincersi come anche le differenze microlitologiche sono piccole e in molti casi insignificanti. Nelle spaccature che attraversano gli strati di arenaria vi hanno belle incrostazioni di quarzo aeroidro e di calcite e talvolta i cristalli sì di questa come di quello assumono dimensioni relativamente colossali e sono poi altresì importanti per le combinazioni di forme che d' ordinario presentano.

Nel gruppo delle *roccie a Globigerine* di Magarone e Tana della Caprina si nota che le incrostazioni di quarzo sono rarissime e invece sono abbondanti belle incrostazioni di calcite. Verso la base vi hanno porzioni argillose scagliose interstratificate con le marne compatte, e vi si trovano arragoniti e glebe bellissime di baritina; più in basso ancora l' elemento siliceo abbonda e vi hanno ftaniti nere che talvolta simulano la vera piromaca, o passano al diaspro.

Studî comparativi con quanto accade oggi in profondità del mare analoghe a quelle nelle quali si depositarono le roccie dell'Apennino bolognese, potranno render conto anche degli ossidi di ferro e di manganese che vi si incontrano.

Alla base del gruppo di roccie che ho indicate col nome di roccie a globigerine e che litologicamente si potrebbero confondere, almeno in parte, con il vero calcare alberese superiore molto marnoso, ossia con il bisciaro eocenico superiore, oligocenico ovvero miocenico inferiore secondo che ai diversi geologi piace di chiamarlo, si ha una serie di roccie arenacee, schistose e calcaree ricche di fucoidi diverse, di nemertiliti e di altri fossili che valgono a caratterizzarle benissimo come vero *flysch* o porzione inferiore del Tongriano; eocene superiore porzione inferiore, o oligocene di taluni autori.

Questo gruppo di roccie nel Bolognese si può ben studiare a Corvella presso Porretta e sebbene sarebbe interessante di intrattenerci anche a parlare di esso perchè oggi è tutto quanto possiamo indicare di meno incerto da riferire all' eocene superiore, pure mi limiterò a ricordare sommariamente i suoi principali caratteri e i fossili che vi si incontrano.

L'arenaria di Corvella è un vero macigno di colore grigio chiaro con abbondanza di mica; si presenta in strati relativamente poco grossi, come si verifica quasi dovunque per la porzione superiore del macigno eocenico. Colla arenaria o macigno di Corvella sono intercalati straterelli schistosi marnosi nei quali si trovano fucoidi e bellissimi esemplari di nemertiliti che costituiscono quel complesso che i geologi considerano come caratteristico del *flysch.*

Prima di arrivare al passo della Serra si incontrano queste stesse roccie e continuando a salire per la strada che conduce a Maserna e Montese si passa susseguentemente alle marne e calcari marnosi che costituiscono il complesso delle roccie a Globigerine e che si confondono con le marne compatte calcari marnosi e arenarie a fucoidi, foraminifere, *Rhizocrinus Santagatai* ed altri fossili che stanno inferiormente e talvolta discordanti rispetto alle mollasse e conglomerati ofiolitici di Montese, Vigliana, Serra dei Guidoni ed altre località ove abbondano spugne ed echinodermi miocenici già in parte illustrati dal dott. Manzoni.

I fossili finora notati nel macigno di Corvella sono i seguenti:

*Chondrites inrricatus*, Brn. sp.
*Ch. intricatus Fischeri,* Heer.
*Ch. Targioni, arbuscula*, H.
*Paleodictyon singulare,* H.
*Helmintoida labyrinthica*, H. — (*Nemertilites meandrites*, Mgh.)

### Dei principali fossili che si trovano nelle argille scagliose dell' Apennino bolognese.

Dopo avere accennato i principali caratteri delle roccie sedimentarie dei dintorni di Porretta desunti dall' analisi meccanica col miscoscopio ; dette poche parole del-

l' arenaria eocenica di Corvella, giova indicare i fossili macroscopici che trovansi in mezzo alle argille scagliose e vedere qual valore sia loro da attribuire.

È noto che in diversi luoghi e in diverse circostanze, nel versante adriatico dell'Apennino furono raccolti fossili cretacei in frammenti di roccie riconoscibili come spettanti al gruppo della *pietra forte* dei geologi toscani, talvolta associate con roccie nummulitiche.

Tali frammenti essendo stati trovati in terreno sconvolto, prevalentemente argilloso e con quella particolare modificazione strutturale che valse alla roccia il nome di *argilla scagliosa*, si concluse che nell' Apennino vi erano argille scagliose cretacee, senza pregiudicare la quistione che la stessa forma litologica potesse ritrovarsi in diversi orizzonti cronologici e perfino nel miocene.

Oltre certe impronte e rilievi in gran parte riferite a anellidi e giustamente indicate da taluni col nome complessivo di geroglifici; nella valle del Cervaro si trovarono avanzi di Inocerami e di Ippuriti, nel Forlivese e in particolare nei dintorni di Sogliano si raccolsero Inocerami e Ammoniti, altrettanto nel Modenese e nel Parmense.

Fino al 1862 nulla di simile era ancora stato trovato nel Bolognese, ma in quell' anno il signor Mortillet raccolse, pel primo, un *Inoceramo* in un frammento di pietra forte nelle argille scagliose dell' Idice e con esso alcune fucoidi e nemertiliti che insieme donava al museo geologico di Bologna, avvertendo che tali avanzi erano identici a quelli che si trovavano nella pietra forte di Toscana.

Dopo quella prima scoperta, mentre si scavava la galleria di Casale per la strada ferrata fra Riola e Porretta il signor ingenere Sieben verso la metà della lunghezza di quel traforo raccoglieva un esemplare di arenaria a grana fina sul quale si trova una mal conservata traccia di ammonite, Tav. I, Fig. 3, che per mezzo del signor Mortillet fu parimenti donato al nostro Museo unitamente ad Inocerami trovati presso Piteccio; di tal guisa veniva avvalorata l' opinione che nell'Apennino bolognese vi fossero pure alcuni strati da dover riferire al terreno cretaceo.

Il signor dott. Amilcare Lorenzini, dopo aver trovato parecchi esemplari di Inocerami nei dintorni di Montese, insieme ad essi raccoglieva una impronta singolare che ritengo possa riferirsi ad un *Hamites*. Vedi Tav. I, Fig. 1.

Incoraggiato da queste prime scoperte e da me pregato di cercare fra le roccie sparse in mezzo alle argille scagliose, ebbe la fortuna di trovare un rimarchevole frammento di arenaria, poco diversa dall' ordinaria pietra forte, sulla quale si ammirano parecchie impronte e modelli di ammoniti.

L' esemplare fu raccolto fino dal 1873 nel podere denominato *Fradetto* a circa un miglio di distanza dalla stazione di Porretta, esso è figurato in grandezza naturale nella Tav. I, Fig. 2; vi si contano ben nove impronte di ammoniti, le quali sebbene siano più o meno incomplete lasciano supporre che ne fosse ricchissimo lo strato dal quale provenne quel frammento tanto interessante. Alcune di

queste impronte ricordano un poco l' impronta di ammonite trovata già da tempo dal prof. Guidotti a Ranzano nell'Apennino parmense in un frammento di calcare giallastro e figurata nel 1875 dal signor Mantovani Pio in un suo lavoro sulle argille scagliose ; l' impronta maggiore e meno incompleta offre qualche somiglianza con l'*A. Feraudianus?*

Nella collezione litologica del bacino di Vienna che si trova nel nostro Museo avendo riscontrato un esemplare di arenaria, indicata col nome di *Pläner*, nella quale vi ha una impronta di ammonite identica a quella più grande che si osserva nel saggio del *Fradetto*, mancando delle opere sui cefalopodi del Pläner di Boemia, pensai di inviarne al dott. Mojsisovics un disegno, con preghiera di confrontarlo e di dirmi a quale specie potesse ravvicinarsi.

Il gentile mio amico e collega a questo proposito mi rispondeva che doveva essere occorso uno sbaglio nel riferire alla creta l' esemplare dei dintorni di Blansko e che l' impronta di Ammonite si poteva confrontare con il *Peltoceras Arduennense*, d' Orb. che è una specie oxfordiana.

Questo fatto, mentre veniva a schierarsi contro il carattere cretaceo delle argille scagliose porrettane, d'altra parte tornava a conferma di quanto era stato già avvertito da parecchi geologi di Svizzera i quali, segnatamente a riguardo della arenaria e delle puddinghe di Gurnigel, avevano dichiarato che talvolta vi erano perfino frammenti di roccie con fossili dei terreni giuresi.

Da quel momento mi sono persuaso che ai fossili i quali si incontrano come veri erratici nelle argille scagliose non si poteva attribuire soverchia importanza per precisarne la età e che solamente le porzioni di terreno meno sconvolto e meno alterato che qua e là si incontrano in mezzo ad esse potevano essere prese di mira per orientarci.

Ora è indubitabile che nelle argille scagliose dell' Apennino bolognese se vi ha qualche fossile e qualche frammento di roccia che ci riconduce col pensiero alla creta; se si eccettua un piccolo lembo che trovasi nel Rio maledetto, pel quale amo fare qualche riserva, pel rimanente ciò che abbiamo di ben accertato in fatto di roccie in posto non si può riferire a terreno più antico del *Flysch* a fucoidi e a *Helminthoida labyrinthica* che i geologi, avendo riconosciuto superiore al nummulitico, ormai si accordano a riferire all' eocene superiore Tongriano, o Oligocene inferiore.

Altro esemplare riferito al genere Ammonite è rappresentato nella Tav. I. fig. 4 e si trova sopra un frammento di calcare argilloso ed esso pure fu raccolto dal Signor Lorenzini nelle argille scagliose a Rio muro.

Oltre i pochi fossili ora indicati, nei frammenti di calcare marnoso e di arenarie, spesso molto modificate, sparse in mezzo alle argille scagliose del Bolognese, io stesso ho raccolto diverse specie di fucoidi : *Chondrites intricatus*; *Ch. Targioni*; *Ch. inclinatus*; *Halymenites lumbricoides*; un piccolo *Taonourus* (*T. flabelliformis ?*) identico a quelli che si trovano a Pennabilli e nelle marne intercalate col calcare

a lastre con selce alla base del calcare nummulitico a Mosciano. Il *Gleichenophycos granulosus*, Mass. che si trova a Pennabilli e che io stesso ho raccolto a Mosciano, insieme al piccolo *Taonourus* (*T. flabelliformis* ?) già ricordato, fu trovato nel Parmense dal prof. P. Strobel e ne raccolsi discreti esemplari nelle argille scagliose dalla vetta di Granaglione.

Finalmente devo annoverare frammenti di nemertiliti diversi, taluni dei quali sembrano potersi riferire al *Nemertilites Strozzii*, Mgh. ma che per la maggior parte potrebbero riferirsi alla *Helmintoida molassica*, Heer; esemplari di *Taenidium Fischeri*, H., *Paleodictyon crassum* e *Paleodictyon Strozzii* che in Toscana sono frequenti nella pietra forte.

## Di alcuni fossili del macigno di Porretta e di Monte Cavallo.

La prima volta che annunziai la scoperta di molluschi fossili nel macigno di Porretta, riferii quei modelli, d' ordinario molto deformati, ai generi *Cassidaria*, *Cyprina*, *Lucina*, *Isocardia*, *Ostrea* ecc. ecc.

Un primo confronto superficiale fra i fossili dell' Apennino bolognese e taluni di quelli di Corbières mi aveva fatto nascere il sospetto che il maggior numero di quei modelli potessero rappresentare la polimorfa *Lucina corbarica* descritta e figurata da Leymerie e indicata come specie caratteristica degli strati epicretacei di Corbières e della Montagna nera. Con esame più accurato dei numerosi esemplari che in parecchi anni potei acquistare da diversi raccoglitori, malgrado che ne siano stati venduti perfino a Vienna, mi era persuaso che, sebbene fra le bivalvi di Porretta vi fossero rappresentanti delle ordinarie forme della *Lucina corbarica*, analogo ragionamento si poteva applicare confrontando quei fossili con altre specie ben note.

D' Archiac nel far conoscere una bivalve polimorfa del terreno nummulitico dell' India distinta col nome di *Cyprina subathooensis*, dopo averne distinto sei tipi, concludeva che: ravvicinando forme così svariate intendeva soltanto di farle conoscere, senza pregiudicare la questione nè del genere al quale si dovevano riferire nè dei rapporti loro scambievoli.

Anche fra i fossili nummulitici d' Egitto e fra quelli di Nizza vi sono bivalvi le quali ricordano assai bene talune delle forme che si incontrano nel macigno di Porretta; ma dopo tutto se si prosegue questa rivista si trova che vi sono pure altre specie, altri tipi e altri piani geologici nei quali si possono cercare maggiori analogie.

Nella porzione inferiore della pietra leccese, ove s' incontrano avanzi di *Squalodon* e di *Delphinorhincus*, qualche raro esemplare di *Aturia* e molti pteropodi principalmente del genere *Vaginella*, vi hanno pure modelli di bivalvi, taluni dei quali ricordano perfettamente questi dell' Apennino bolognese; con quell' orizzonte oggi ritengo che più convenientemente possa raccordarsi l' arenaria a bivalvi di Porretta

e Monte Cavallo, restando così nell' Elveziano o tutto al più nella porzione superiore del Langhiano secondo Mayer.

Nella Tav. II, Fig. 2 e Tav. III, Fig. 1 sono rappresentati due dei migliori esemplari della bivalve di Porretta che aveva confrontato con la *Lucina corbarica* Leym var. *regularis* e nella quale è facile di scorgere qualche analogia di forma con la *Lucina Coquandiana*, la quale sebbene registrata fra i fossili cretacei (Turoniano) viene indicata dal d' Orbigny come terziaria (1).

Le Fig. 2, 3, 4, 5, Tav. III, furono confrontate con la varietà *elongata* della specie di Corbières e dovendoci limitare alle forme esterne trattandosi, come dissi, quasi sempre di modelli, lasciata in disparte la quistione della specie parmi che si possa ritenere che in realtà si tratta di forme prossime e di varietà di uno stesso animale come saggiamente giudicarono Leymerie e D' Archiac per le specie sopra ricordate.

Altrettanto ritengo che si possa dire per un terzo tipo di forma transversa del quale ci offrono esempio le Fig. 6, 7, Tav. II.

La Fig. 5 Tav. II offre pure esempio di un tipo che è fra tutti il più aberrante e ricorda perfino la forma di talune Pholadomie o meglio ancora il gen. *Cypricardia* con cui del resto penso che nulla abbia che fare.

Nella Tav. II, Fig. 3 è rappresentata una bivalve non comune fra quelle di Porretta, se pure non si vuole ammettere che si tratti soltanto di individui più piccoli della var. regolare già sopra citata.

Questa Lucina meglio di ogni altra corrisponde alla *L. globulosa*, Desh. che alcuni identificano con la *L. pomum*, Desm. con la *L. apenninica* Dod. e con la *Cyprina Dicomani*, Mgh; e l' esemplare della Tav. II. si può confrontare con la figura data da Hébert e Renevier per la stessa specie comune nel nummulitico superiore di Saint Avit. (2) La fig. 4. Tav. II. ricorda certe forme che la *Tapes gregaria* presenta nei depositi sabbiosi marnosi del Sarmatiano nei Monti Livornesi e altrove, ma senza aver che fare con quella specie potrebbe darsi che fosse essa pure una var. della *Lucina Dicomani* o *Lucina globulosa* e che insieme a tutti i riferimenti e agli esempi sopra ricordati stesse a provare che in tempi diversi, ma date analoghe circostanze, certi generi furono rappresentati da forme specifiche grandemente simili.

Dal 1873 in poi io stesso ho raccolto molte migliaia di molluschi fossili nei Monti Livornesi e avendo cercato di rendermi conto anche dai loro rapporti colla natura dei sedimenti nei quali si incontrano, non ho potuto a meno di persuadermi che con un poco di buona disposizione si potrebbe benissimo vedere nei fossili di Porretta e Monte Cavallo alcuni rappresentanti delle specie le più comuni nei

(1) *D'Orbigny* — Paléontologie française, terr. cretacés. Tav. III, pag. 121. Pl. 282. Paris 1860.

(2) *Hébert et Renevier* — Description des fossiles du terrain numm. sup. des environs de Gass; des Diablerets etc. Bull. Soc. de Statist. du Dép. de l' Isère. 2.e Vol. III. Grénoble 1854.

Monti Livornesi; ma non per questo fino a che non se ne avessero prove indiscutibili potrei addattarmi ad ammettere cronologica corrispondenza fra le mollasse di Scaforno e il macigno di Porretta! Finalmente nella Tav. II. fig. 1. presento il disegno di uno dei migliori modelli di *Cassidaria* che si trova nel macigno di Porretta e che dovrebbe corrispondere alla *Cassidaria tyrrhena*, che taluni considerano come semplice varietà della *C. echinophora*, L. della quale non mancano esemplari caratteristici, benchè rari, fra i fossili del macigno di Porretta. La *Cassidaria echinophora* sebbene specie ancora vivente si trova in parecchi depositi miocenici; non è rara nelle marne compatte mioceniche anconitane e in quelle del bolognese insieme all' *Aturia Aturi* e si trova nelle marne turchine mioceniche di Sziolze presso Torino.

Alcuni piccoli esemplari sono così mal conservati da restare incerto se si tratti di giovani della specie precedente, ovvero se debbansi riferire perfino a talune delle piccole specie del gen. *Cassis* che altrove si incontrano nello stesso orizzonte geologico.

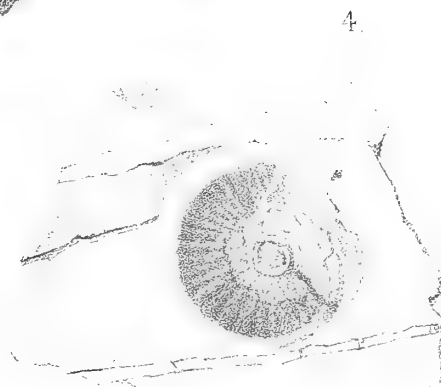
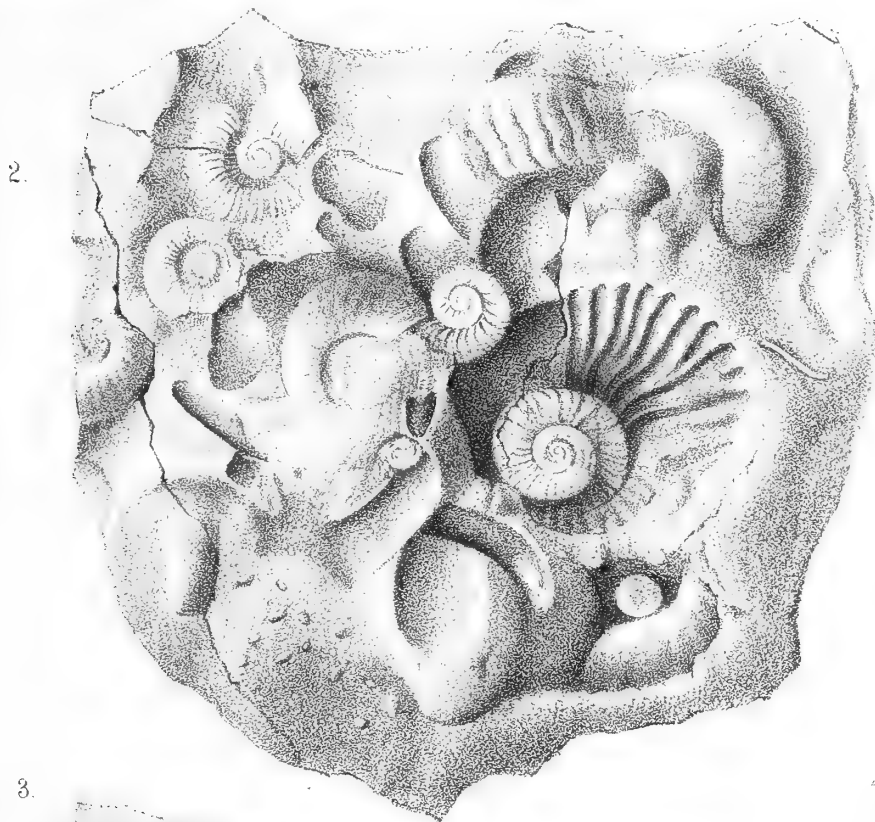
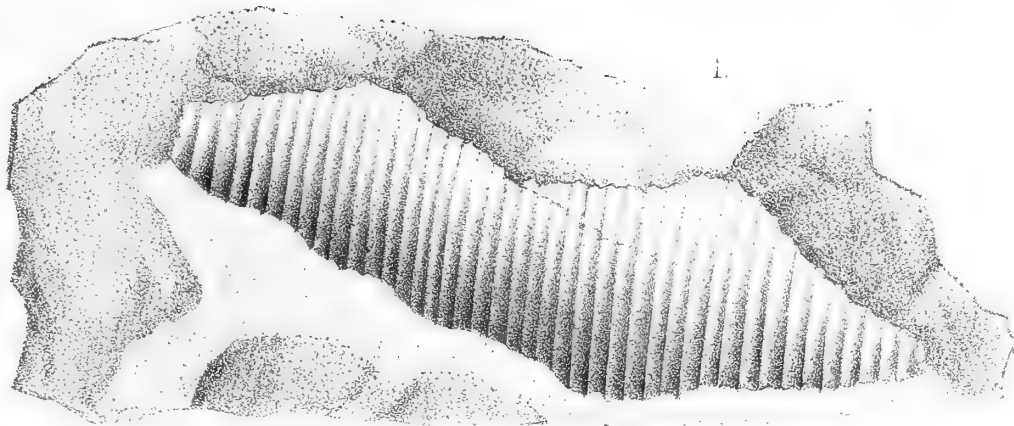
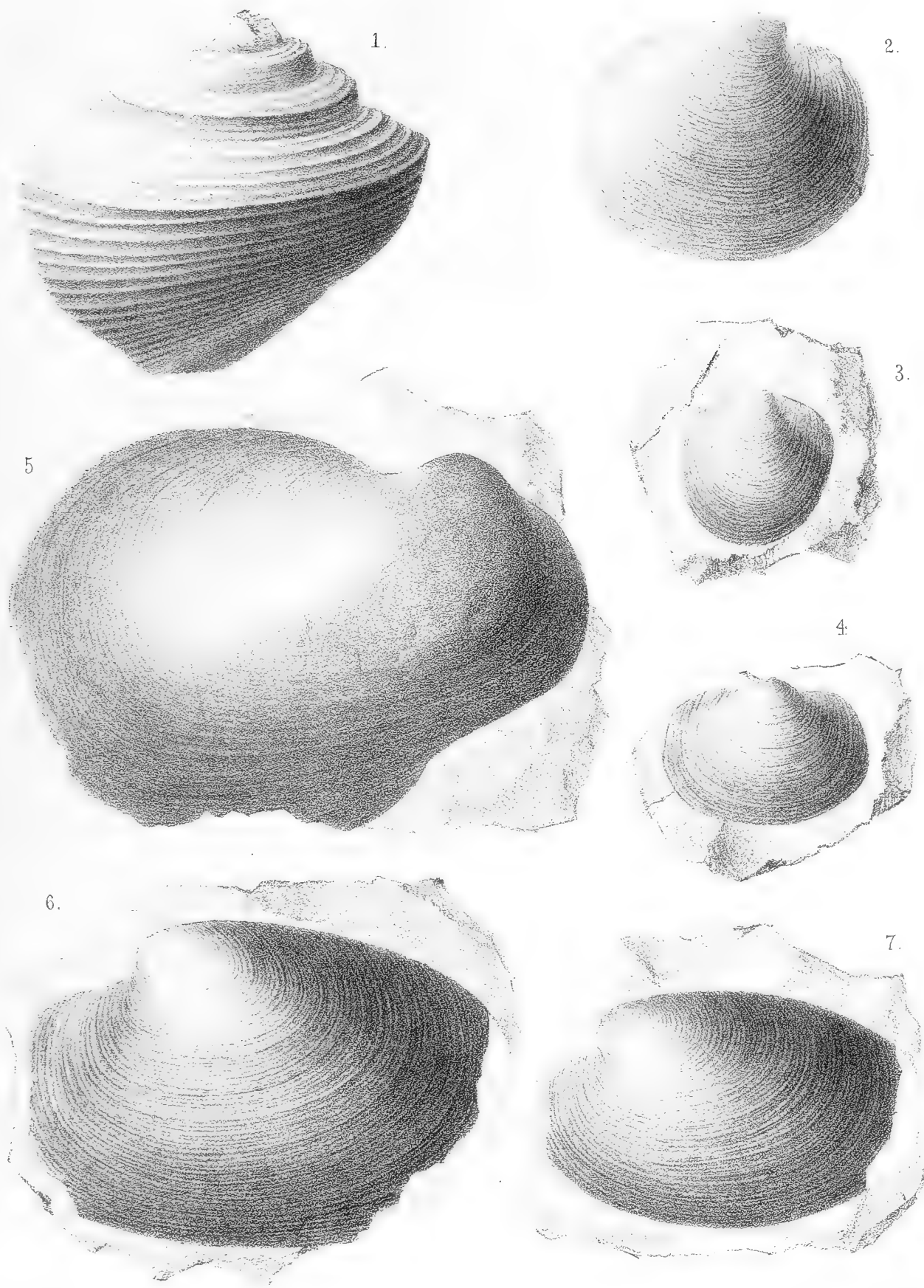
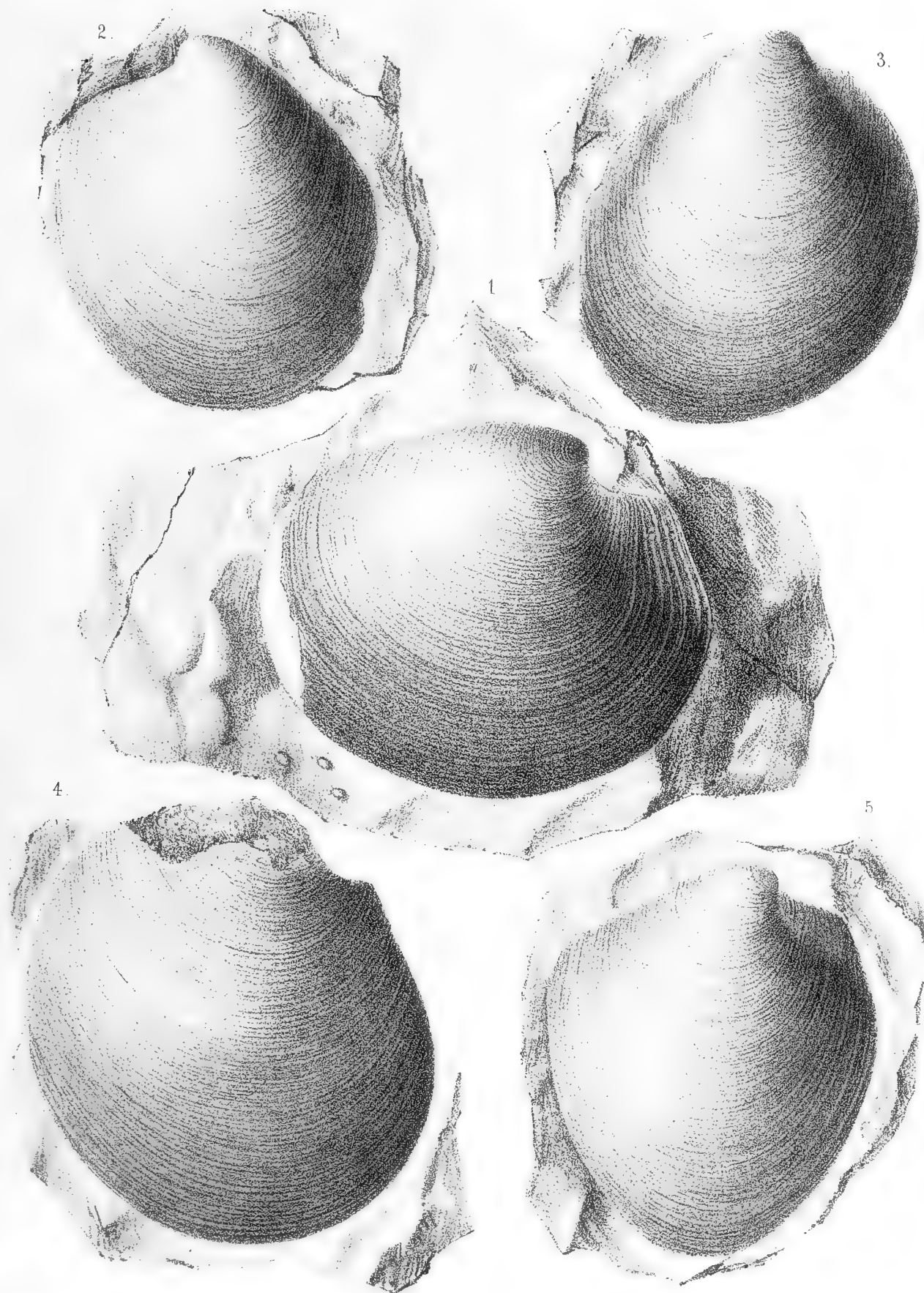
Potrei citare porzione di un modello riferibile al gen. *Fusus?* e porzioni di esemplari del gen. *Ostrea*, per i quali non saprei indicare le specie.

Detto così succintamente intorno ai molluschi, ricorderò ancora che dal Lorenzini ebbi fra i fossili dell' Arenaria di Porretta un esemplare di *Paleodyction* apparentemente *P. Strozzii*, la stessa specie che il Peruzzi ha osservato sopra una valva di Inoceramo e che non è rara fra i geroglifici della pietra forte. Grandi esemplari di *Taonourus flabelliformis*, Fisch. Ost. ricordano i più belli che si hanno dalla pietra forte di Toscana e dal Cretaceo di Lombardia; fra quelli che si trovano nelle collezioni del museo di Bologna ve ne ha uno che si potrebbe confondere perfino col *Taonourus scoparius,* quando non se ne conoscessero la provenienza e gli altri fossili che lo accompagnano nella arenaria di Porretta. E finalmente piacemi di ricordare che in un frammento di arenaria trovata presso il mulino di Granaglione nel 1866 vidi e disegnai, per gentilezza del prof. Bianconi, una bella impronta di *Sabal (S. major H.?)* e il museo possiede esemplari del *Paleodyction giganteum*, Peruzzi.

Sebbene nulla abbia risparmiato per cercare e fare raccogliere fossili nell' Arenaria di Porretta, non dubito punto che presto o tardi se ne troveranno altri forse più importanti e meno incerti di quelli fin qui numerati; è però da desiderare che nei fortunati raccoglitori prevalga sempre il sentimento di arrichirne prima di altri il patrio museo, come fecero anticamente i grandi naturalisti bolognesi a cominciare dall' Aldrovandi.

E. Contoli dis.		Bologna, Lit. G. Wenk.

E. Contoli dis. Bologna, Lit. G. Wenk.

U. Contoli dis. Bologna, Lit. G. Wenk

# CALCARI A BIVALVI

## DI MONTE CAVALLO, STAGNO E CASOLA

### NELL' APENNINO BOLOGNESE

NOTA

**DEL PROF. GIOVANNI CAPELLINI**

(Letta nella Sessione del 2 Dicembre 1880)

In seguito alla scoperta di avanzi di molluschi e di alcune fucoidi nella arenaria dell'apennino bolognese conosciuta col nome di *macigno di Porretta*, avendo interessato il dottore Amilcare Lorenzini perchè ricercasse altri giacimenti fossiliferi, fino dal 1874 ebbi a far conoscere parecchi fossili da esso trovati a Montese e non esitai a riferire al miocene medio quei conglomerati ofiolitici nei quali anche il dottor Manzoni è il signor D. Mazzetti raccolsero alcune spugne e una straordinaria quantità di echinoderni.

Or sono pochi mesi, avendo avuto da trattare delle roccie glauconifere dei dintorni di Porretta (con denti di pesci e resti di molluschi) prevalentemente costituite di Globigerine e di altre foraminifere, poichè dovetti persuadermi che, sebbene a prima giunta avessi creduto di scorgervi stretti rapporti con la creta pure dovevansi riferire al terreno terziario, desiderando di corroborare queste vedute con nuovi dati paleontologici pregai il dottor Lorenzini di esplorare attentamente talune località ove ritenevo che quelle roccie fossilifere dovessero continuarsi. Il giovane naturalista impegnatosi a secondarmi in ricerche rese indispensabili per risolvere i dubbi che erano insorti nella mia mente dopo che nella collezione del Barone Cafici in Sicilia aveva trovato fossili identici a quelli del macigno di Porretta insieme ad esemplari di *Aturia Aturi*, *Spatangus ocellatus* e altri fossili che verranno illustrati dallo scopritore, e che fui assicurato essere stati raccolti tutti insieme nei dintorni di Monterosso Almo, non tardò guari ad annunziarmi una prima importante scoperta della quale feci cenno nella *Gazzetta dell' Emilia* N. 221, 10 agosto 1880.

Dopo avere scoperto che una roccia con bivalvi identiche a quelle del macigno di Porretta si trovava a Monte Cavallo sopra Granaglione a più di 1000

metri sul livello del mare, dopo avermi procurato parecchi saggi pei quali ho potuto verificare anche il nesso litologico fra quella roccia calcarea arenacea e la vera arenaria porrettana, il diligente indagatore esplorava i dintorni di Bargi.

E in quei dintorni e precisamente nel monte di Stagno, non molto lungi da Baigno, il Lorenzini trovava una roccia la quale potrebbe dirsi un calcare lumachella perchè risulta dalla agglomerazione di una sterminata quantità di bivalvi fra le quali (come a monte Cavallo) primeggia la *Lucina globulosa* Desh. (Cfr. *Cyprina Dicomani* Mgh).

Talvolta la roccia è così ricca di pteropodi che taluni saggi meriterebbero il nome di *calcare a Vaginelle*. Vi è stato trovato un bellissimo esemplare di *Aturia* il quale ricorda ciò che si è verificato anche a Montardone e non dubito che chi vorrà occuparsene vi troverà molte altre cose da decifrare. Fra gli elementi fondamentali sono da notare gli avanzi di foraminifere specialmente del genere *Globigerina* (1).

Questo calcare a Lucine e Vaginelle, nel Monte di Stagno ove mi recai a studiarlo si presenta sotto forma di uno strato o grande amigdala di circa 5 metri di potenza e si immerge a sud ovest ricoperto da potente massa di arenaria che è facile di riconoscere come riferibile alla mollassa superiore.

Una serie di mollasse grigie e marne compatte in strati di piccola potenza si trova inferiormente al calcare a Lucine e pteropodi del Monte di Stagno e una profonda denudazione permette di verificare che in esse vi hanno soltanto impronte fisiche e alcune di quelle impronte le quali attribuite a passaggi di vermi e conosciute sotto il nome di *Helmintoida molassica* si incontrano in depositi analoghi in più luoghi dell' Apennino e nella mollassa Svizzera.

Le mollasse del Monte di Stagno evidentemente si collegano con la mollassa e le marne compatte che costituiscono il monte di Bargi ove a m. 650 sul mare in vicinanza della chiesa presentano interessanti concentrazioni calcedoniose e diasproidi o ftanitiche, come si riscontra alla base delle marne a Globigerine sotto Magarone e nelle arenarie del Rio maggiore, ai Codozzi ad una elevazione di m. 550.

Le roccie glauconifere a Globigerine (marne compatte, calcari, mollasse verdastre o paonazzette molto glauconifere) della Tana della Caprina, di Magarone ecc. con ftaniti nere, forse potrebbero rappresentare almeno in parte l' arenaria glauconifera del Bellunese o gli strati di Schio (2)? A questo piano probabilmente sono

(1) Dall' insieme parmi si possa ricavare la conferma che le roccie a bivalvi di Monte Cavallo, del Monte di Stagno e forse anche la stessa arenaria di Porretta con esse in stretti rapporti corrispondono alla pietra leccese inferiore, alla arenaria calcarifera di Malta, all'Elveziano Langliano di Mayer; in una parola al miocene medio della maggior parte dei geologi. Vedi *Mayer* zur geologie des mittleren Ligurien; Zurich 1878.

(2) È interessante di notare che Hörnes ha trovato che nelle sabbie verdi del Bellunese vi hanno forme le quali d' ordinario si incontrano nel calcare di Leitha e che i molluschi delle marne bituminose associate alle arenarie hanno in parte i caratteri della fauna della mollassa marnosa di Ottnang *(schlier v. Ottnang)*.

pure da riferire i calcari marnosi con *Rhizocrinus Santagatai* dei quali presso Maserna si può accertare la discordanza rispetto alla serie delle arenarie e conglomerati ofiolitici sovra incombenti pei quali mi interessa notare che verso la base, *ove la roccia assume caratteri da potersi confondere con quella della Verna in Casentino*, vi ho raccolto modelli di bivalvi che invano si tenterebbe di distinguere da talune di quelle dell' arenaria di Porretta che invece per le considerazioni esposte dovrebbero ritenersi come più recenti.

Come già ebbi ad esporre in precedente lavoro, mentre talune delle roccie a Globigerina dell' apennino bolognese mediante l' analisi meccanica col microscopio si riconoscono identiche con marne a fucoidi, costituite in gran parte di Globigerine e ricche di glauconia, che a Termini Imerese ho verificato essere intercalate fra i calcari nummulitici, d' altra parte offrono altresì i più stretti rapporti con roccie che si costituiscono anche attualmente sul fondo del mare alla profondità di m. 370 fino a m. 1650 sulle coste del Portogallo.

In complesso le roccie a Globigerine dell' Apennino bolognese sarebbero da conguagliarsi con le marne compatte che nell' apennino centrale in Toscana, nell' Umbria, e nelle Marche raggiungono grandissimo sviluppo e sono indicate col nome di bisciaro, perchè scivolano facilmente, avvertendo per altro che soltanto pei rapporti stratigrafici e con l' aiuto dei fossili si deve cercare di rendersi conto della loro cronologia nei diversi luoghi e nelle diverse circostanze, essendo troppo difficile, mediante i soli caratteri litologici, di decidere esattamente a qual piano si debbono riferire.

I bisciari del Casentino, fra Prato vecchio e Camaldoli, sono associati a una arenaria che ritengo debba corrispondere al macigno della Golfolina in Toscana e alla arenaria di Corvella nel Bolognese e con le stesse marne compatte o calcari marnosi *(bisciari)* sono pure in intimi rapporti i calcari a briozoi della Verna pei quali non potrebbe sorgere alcun dubbio intorno alla perfetta loro corrispondenza col calcare di S. Marino, Uffogliano, Scorticata ecc. nel Forlivese (calcare di Schio) sia che se ne considerino i caratteri petrografici, ovvero si tenga conto dei fossili macroscopici e dei rapporti stratigrafici.

Che se taluno attribuendo soverchia importanza a qualche fossile incerto amasse di trovare in queste roccie a Globigerine del Bolognese maggiori analogie con marne spettanti alla porzione superiore del vero miocene medio, io mi permetterò soltanto di fare osservare, che azzardo ancora di ritenere queste marne un poco più antiche, fermandomi a conclusioni dedotte da un complesso di fatti e di considerazioni.

Dopo avere accennato che in base a confronti litologici e alla sola analisi microscopica si avrebbe avuto ragione di ritenere come eoceniche ed anche più antiche talune delle roccie a Globigerine del Bolognese, ho fatto osservare altresì che roccie identiche si costituiscono anche attualmente senza che nei rizopodi dei quali in gran parte resultano possano distinguersi differenze di specie. Tenendo conto di questi dati estremi, apprezzando convenientemente la presenza di taluni

fossili che nell' Apennino centrale si trovano in marne analoghe, ma verosimilmente alquanto più giovani, caratterizzate dalla presenza di molti echinodermi fra i quali l' *Echinolampas scutiformis; Aturia Aturi* credo di non andare errato concludendo che questo complesso di roccie glauconifere con Globigerine si debba riferire al Langhiano-Aquitaniano di Mayer, ovvero alla porzione superiore del miocene inferiore (forse parzialmente alla base del miocene medio).

Mi resta ora da accennare altra scoperta recentissima, e a mio avviso molto importante, per la quale mi sono deciso a pubblicare senza indugio la presente Nota.

Il Dottor A. Lorenzini avendomi portato un esemplare di calcare fossilifero con bivalvi da esso raccolto presso Casola, fui lietamente sorpreso di non trovarvi le solite Lucine di Porretta, Monte Cavallo, Stagno, Ducentola e tante altre località.

Mentre mi occupava dell' esame microscopico della roccia pregai il signor Lorenzini a volermi procurare quanto più potesse dei fossili che vi si trovano e finalmente mi recai sul posto per rendermi conto dei rapporti stratigrafici.

Il calcare di Casola è di colore generalmente grigiastro, sotto i colpi del martello sviluppa idrogeno solforato come gli ordinari calcari fetidi e si potrebbe dire costituito in gran parte dalla agglomerazione di bivalvi, cfr. *Lutraria acutangula* e *Lutraria proxima*, due specie che il Michelotti descrisse e figurò fra i fossili del miocene inferiore di Mioglia.

I gusci delle conchiglie in generale sono spatizzati, ma in qualche caso sono pure silicizzati ; in taluni esemplari ho scorto un minerale biancastro a struttura fibrosa raggiata mammellonare in guisa da simulare una zeolite, mentre in realtà sembra essere una varietà di quella silice opalina che dai mineralogisti è indicata col nome dì Casciolongo. Attaccando la roccia con acido, si vede che questo minerale costituisce dei grumetti che si attaccano a cristallini di quarzo i quali costituiscono tubetti ramificati e contorti che a prima giunta farebbero sospettare che la incrostazione avesse avuto luogo in forme determinate dalla presenza di resti organici. I cristallini di quarzo sono con forme ben distinte e i piccoli grumi di casciolongo sono sempre appiccicati qua e là sui cristalli di quarzo.

L' esame delle lamine sottili sottoposte a non forti ingrandimenti mi ha rivelato la presenza di una quantità di minuti cristalli di quarzo disseminati anche nella roccia in mezzo alla calcite che ne riempie le fenditure e che in generale occupa il posto del guscio delle Lutrarie.

Fra i piccoli resti organici che si rivelano nelle sezioni sottili non mancano avanzi di rizopodi del genere *Globigerina*.

Fra i fossili macroscopici per ora, oltre le due specie di Lutraria sopra indicate, ho trovato soltanto un *Trochus* che ho potuto facilmente riferire al *Tr. Amedei*, Brong. trovato anche a Bordeaux e a Sciolze e pochi esemplari di un altro gasteropodo che sembra essere il *Cerithium submelanoides*, Mich. trovato a Mioglia, Dego, Sassello.

Quanto poi ai rapporti stratigrafici dirò che il Calcare di Casola si trova a m. 575 sul livello del mare lungo la riva destra del Rio Berzantina presso la strada che sale a Casola, in mezzo a marne frammentarie che riposano immediatamente sopra argille scagliose nelle quali a un livello alquanto più basso, presso le Buvale, vi hanno masse di oficalce.

L' amigdala o strato di calcare si trova allo scoperto per pochi metri, ha una grossezza di circa un metro con una intercalazione di piccolo letto marnoso analogo alla marna color ceciato scuro che sta inferiormente e nella quale vi hanno straterelli di arragonite; emerge verso N-O ed ha una inclinazione di circa 22°, circostanza che ho voluto notare sebbene sia d' avviso che in terreni così sconvolti come quelli dei dintorni di Porretta è inutile di perder tempo valutando la inclinazione delle piccole masse di terreno in posto. Tanto dai caratteri del calcare di Casola come dalle roccie che vi sono associate si può rilevare che esso si trovò in vicinanza di una faglia attraverso la quale si fecero strada le sorgenti termali che modificavano notevolmente quella roccia introducendovi il quarzo e il casciolongo che si costituirono in mezzo ad essa con la singolare disposizione che ho sopra accennata e che ricorda porzioni di *Lithotamnion.* Salendo verso Casola, si ritrovano ancora argille scagliose che sembrano essersi rovesciate sopra le marne che accompagnano il calcare a Lutrarie, il quale presenta rapporti di direzione con la serie calcareo-marnosa di Magarone e Tana della Caprina, diviso da queste località mediante la massa di argille scagliose del *Fradetto*, ove fu raccolto l'importante esemplare di arenaria con *Ammoniti* di cui ho reso conto in altra circostanza.

Subito sopra la chiesa di Casola vi ha una mollassa costituita da elementi prevalentemente granitici nella quale però, non molto distante verso Pian di Casale, sono state raccolte alcune Orbituliti analoghe a quelle trovate altra volta presso la Carbona e che si conservano nelle collezioni del museo.

Aggiungerò che sotto il Castellaccio vi ha una sorgente solforosa analoga a quelle di Porretta, che però ora trovasi sepolta per frana recentissima.

Con la scoperta del calcare fetido a Lutrarie di Casola, noi abbiamo un nuovo e importante giacimento fossilifero miocenico da aggiungere a quelli già noti dell' Apennino bolognese e giova sperare che, non solo si riescirà a trovarvi un numero maggiore di fossili da congualiare con quelli di Mioglia, Dego, Sassello, ma che se ne ne potrà accertare la presenza in altri luoghi i quali meglio convengano per chiarire i veri rapporti stratigrafici con orizzonti fossiliferi ben conosciuti.

Frattanto credo si possa ritenere che il calcare fetido di Casola, mentre per i suoi fossili ha stretti rapporti con il miocene di Mioglia, per le analogie litologiche e per le relazioni stratigrafiche potrebbe ancora corrispondere alle marne compatte bituminose del gruppo aquitaniano al quale il dott. R. Hoernes ha riferito l' arenaria glauconifera del Bellunese che in complesso si considera come equivalente degli strati di Schio, parte del calcare inferiore di Malta e della mollassa inferiore marina di oltr' Alpe.

# RICERCHE

# SULL'UMIDITÀ RELATIVA DELL'ARIA ATMOSFERICA

MEMORIA

**DEL PROF. ANTONIO SAPORETTI**

(Letta nella Sess. Ordinaria del 13 Gennaio 1881)

Da qualche tempo alcuni autorevoli personaggi andavano e dubbî e lagnanze e critiche movendo sulle indicazioni le quali dal nostro Osservatorio venivano pubblicate intorno alla Umidità Relativa dell' aria atmosferica; la quale Umidità ha pure valore assai specialmente sopra la vita degli animali e dei vegetali, come ben ragiona il *Robinet* parlando dell' Influenza dei Fenomeni Atmosferici su certi animali (*Annuaire Météorologique de la France pour* 1850 : pag. 226). Anche per ultimo l' illustre Comm. Prof. *Tacchini*, Direttore dell' Osservatorio del famoso Padre *Secchi*, e Direttore Generale della R. Meteorologia Italiana, mi veniva scrivendo non troppo favorevole ma giusto ed amichevolmente sopra coteste nostre indicazioni umidometriche o psicrometriche.

Allora insieme al Collega Cav. Prof. *Palagi Alessandro* e coll' Assistente Prof. *Carlo* Ing. *Fronzi* desiderammo finalmente, con certo non indifferente sacrifizio nostro, dedicarci a fare da noi soli tutte le Osservazioni Meteoriche.

Ciò risoluto affine di conoscere o di almeno indagare le cagioni delle discrepanze che fra le nostre e le altrui Osservazioni Psicrometriche apparivano, ci ponemmo innanzi tutto ad investigare le fondamenta del Psicrometro d'*August* quale tipo generale per cotali osservazioni. E siccome ci lasciò scritto il *Regnault* che il processo scientifico del ritrovamento d'*August* non fu giammai pubblicato in alcuna raccolta francese (molto meno poi italiana) prima di lui (*V. études sur l'Hygrométrie-Annales de Chimie et de Physique.* Troisième Série, Tome XV, pag. 201); e siccome dalla Direzione Generale della R. Meteorologia Italiana a noi furono assegnate le Tavole Psicrometriche calcolate dall'*Haeghens* e ampliate dall' Ing. *Gio.* Prof. *Morosini* e da altri italiani, così imprendemmo senz' altro cercare, a ponderare le spiegazioni che vedemmo poste nella Prefazione di queste Tavole,

intorno alle quali lo stesso celebratissimo fisico Prof. *G. Cantoni* (il quale prima del *Tacchini* era stato eletto a Direttore della R. Meteorologia Italiana) scriveva per le stampe (*V. Tavole ad uso della Meteorologia.* Ediz. 2ª. Roma, Stamperia Reale 1875).

„ Questa raccolta di Tavole ha per iscopo di agevolare ai Meteorologisti i calcoli relativi alle varie riduzioni da applicarsi ai dati d' osservazione per renderli paragonabili fra loro. Esse in parte furono tolte dagli *Annuaires Météorologiques de la France* e da un' analoga raccolta di *Guyot* ed in parte furono calcolate di nuovo dal Prof. *Morosini* e da altri. „

Dopo alcune indagini ci accorgemmo che le Tavole Psicrometriche dell'*Haeghens*, estese dal *Morosini* e da altri non erano conformi alle formole che questi per la formazione delle stesse porgevano, e per conseguenza pensammo che questi scrittori o avevano con altre formole calcolato oppure supposto che le spiegazioni là collocate appartenessero agli stessi autori, non avrebbero già di nuovo calcolato le Tavole di *Haeghens* ma che soltanto dovevano averle con semplici interpolazioni ampliate.

Comunque andasse la bisogna, io desiderai da prima per giovare pure a quegli Osservatori i quali agognano le ragioni delle cose possedere, seguendo il detto mantovano

Felix qui potuit rerum cognoscere causas

desiderai, dico, che riuscisse modificata o rettificata la spiegazione, messa innanzi alle Tavole suddette (pag. 39).

La spiegazione che ivi si dà, abbandonate nella fine ad una Nota le formole algebriche, suona con volgare linguaggio nella seguente maniera.

Indicate le temperature, date dall' osservazione, dei due termometri di un Psicrometro di *August* con appositi simboli algebrici e cioè la temperatura del termometro così detto *asciutto* e quella del termometro così detto *bagnato;* indicata analogamente la pressione barometrica ossia atmosferica espressa in millimetri di mercurio, come pure indicata la forza espansiva massima o come dicesi la tensione massima del vapore acqueo quando cioè l' aria ne fosse satura, alla temperatura del termometro bagnato e la effettiva forza espansiva del vapore acqueo, diffuso nell' aria (naturalmente alla temperatura del termometro asciutto) vengono poste tre *Relazioni* fra le suddette quantità. Per mezzo della prima relazione si ricava giustamente il valore della tensione del vapore acqueo diffuso nell'aria quando la temperatura del termometro bagnato è maggiore di quella del ghiaccio fondentesi o come dicesi, maggiore di 0° ; e per mezzo della seconda relazione si deduce il valore della medesima tensione quando la temperatura del termometro bagnato è inferiore di 0°. Quanto alla terza relazione che porge la *Umidità*, corrispondente alla tensione del vapore acqueo diffuso nell'aria, e *Relativa* all' Umidità *Assoluta*,

corrispondente alla massima tensione del vapore acqueo, si ha da notare che secondo gli elementi indicati il *Morosini* o chiunque altri che ha posto mano a riportare le formole degl' inventori ha introdotto in quest' ultima relazione la tensione massima del vapore acqueo alla temperatura del termometro *bagnato*, forse scambiandola con quella alla temperatura del termometro *asciutto*.

Certa cosa è che se il lettore stesse solamente a quanto poscia mi venne dato di trovare scritto dall' *Haeghens* nell' Annuario Meteorologico Francese pel 1849 alla pag. 111 non che alla pag. 215 ed anche a quanto ne vien posto innanzi agli occhi semplicemente dallo stesso *Haeghens* nell' Annuario Meteorologico pel 1850 alla pag. 79, a cui hanno attinto il *Morosini* cogli altri de' quali parla il *Cantoni,* questi forse potrebbe comprendere come gli estensori delle Tavole Psicrometriche siano stati indotti a tenere per esatto l' insieme delle tre mal riportate relazioni.

L' *Haeghens*, il quale è un raccoglitore più che altro, alla pag. 79 suddetta dell' Annuario Meteorologico pel 1850, riporta le due prime relazioni, trovate dapprima da *August* e modificate poscia da *Regnault* e trascritte dal *Morosini* e rivedute dal *Cantoni*, senza forse tener conto delle eterogeneità che rispetto alle temperature diverse dei due termometri psicrometrici esiste fra la tensione del vapore acqueo (diffuso nell' aria) alla temperatura del termometro *asciutto* e la tensione massima del vapore acqueo alla temperatura del termometro *bagnato;* il che ben avvertito non avrebbe forse tratto in errore nè il *Morosini* nè il *Cantoni* nè altri a porre la loro terza relazione, la quale insieme colle prime due non può sussistere.

Se non che se a discolparne gli autori nostri notammo che l' *Haeghens* non dice esplicitamente che fra le indicate quantità eterogenee sotto all' aspetto delle temperature esista una determinata relazione metrica, è a dirsi per altro che dalla formazione delle Tavole dell' *Haeghens* (*Annuaire Météorologique pour* 1849; pag. 111) o veramente dalla *Ricostruzione* di queste, si sarebbe potuto di leggieri discoprire la eterogeneità delle quantità che fan parte delle due prime relazioni, l' una per le temperature del termometro bagnato sopra lo zero e l' altra per le temperature sotto lo zero ed insieme la omogeneità delle due tensioni che costituiscono la terza relazione; il che ci ha fatto persuasi, come di sopra dicemmo, che dai nostri autori queste Tavole non siano state calcolate di nuovo ma soltanto con semplici interpolazioni, senza dubbio utilmente, estese.

Se d' altronde chi avesse posto mente a quanto *Haeghens* finalmente dice alla pag. 81 dello stesso Annuario Meteorologico pel 1850 e cioè alla proposizione

„ L' Umidità Relativa è il rappporto che esiste fra la tensione del vapore acqueo contenuto nell' aria e la tensione massima che avrebbe luogo se quest' aria fosse completamente satura „

avrebbe facilmente compreso trattarsi in questo caso del paragone di due tensioni del vapore acqueo sotto la stessa temperatura dell' aria che ne tocca il Psicrometro,

e non più di due tensioni, l' una corrispondente alla temperatura del termometro asciutto e l' altra corrispondente alla temperatura del termometro bagnato alla fine dell' osservazione, tensioni costituenti, come si disse, le prime due relazioni. La qual cosa veniva ancora avvertita dalla stessa relazione, riportata dall' *Haeghens* con simboli algebrici ben differenti da quelli adoperati in ciascuna delle due suddette prime relazioni.

A questa medesima conseguenza, per chi avesse desiderato un' ampia e sicura spiegazione divulgare, potevasi pervenire ricorrendo alla estesissima Memoria Originale del *Regnault*, immagine fedele di quella d'*August*, negli *Annales de Chimie et de Physique de la France. Troisième Série. Tome* 15. *Pag.* 201.

Imprendo in 2° luogo a dire di qualche nostra indagine e proposta sulla determinazione della Umidità Relativa per mezzo del Psicrometro d' *August.*

Allorchè furono tacciate le Osservazioni Meteorologiche del R.° Osservatorio di Bologna lasciate forse, come giustamente il *Tacchini* ci andava scrivendo, in mani od inesperte o poco curanti; ed allorchè noi, Palagi, Fronzi ed io come dissi, ci risolvemmo di farle ogni giorno, tutte quante, per molte volte, ci facemmo accorti a primo aspetto che la *Mussolina*, umettata o propriamente da umettarsi, di cui fanno uso generalmente gli Osservatori psicrometrici nel coprire il bulbo del termometro, così detto bagnato, vuoi per la densità o spessore della tela, vuoi per la qualità di questa, vuoi per l' acqua impura, vuoi per gl' incrostamenti successivi che avvenivano sulla medesima, il termometro nostro prima dell' osservazione andava segnando una temperatura, sempre inferiore a quella del termometro asciutto, talvolta la differenza ascendendo fino a tre gradi centigradi. La qual cosa fu sicura cagione di non piccola alterazione nelle indicazioni della umidità; e per dare pure un cenno di queste alterazioni mi piace riportare alcuni casi coi dati relativi delle Tavole Psicrometriche dell' *Haeghens.*

Supponiamo di avere osservato

*Termometro Asciutto* + 10° ; + 12° ; + 14° ; . . . . . . g. cent.
„ *Bagnato* + 8 ; + 10 ; + 12 ; . . . . . . „

ed allora le *umidità relative* e corrispondenti verrebbero indicate (V. Tav. Psic. Haeghens-Morosini)

*Umidità Relative* . . . . . . 74 ; 78 ; 79 . . . . . . centesimi ;

laddove se invece per errore del termometro bagnato si avesse:

*Termometro Asciutto* + 10° ; + 12° ; + 14 ; . . . . . . g. cent.
„ *Bagnato* + 5 ; + 7 ; + 9 ; . . . . . . „

per le *umidità relative* si avrebbero

*Umidità Relative* . . . . . 39 ; 43 ; 47 ; . . . . . centesimi

indicando con *uno* l' umidità che si avrebbe se l' aria atmosferica fosse satura di vapore acqueo alla temperatura sua naturale all' atto della osservazione.

Pertanto come anche ebbe ad avvertire meravigliandosi assai il Cav. Prof. *Raffaele Zampa*, cotesta grave alterazione del termometro bagnato, indipendente dall' abbassamento di temperatura prodotto dall' evaporazione dell' acqua di cui viene umettata la tela di mussolina del termometro stesso, faceva sì che le Umidità Relative, le quali pei giornali venivano divulgate e per tutti gli altri fogli che il nostro Osservatorio deve ogni giorno inviare a varî stabilimenti, assai piccole apparivano a fronte di quelle che si andavano pubblicando da tanti altri in circostanze atmosferiche anche meno umide delle nostre.

Ad evitare quest' errore e per ottenere la massima possibile approssimazione al vero anche per ogni altra cura d' osservazione mi diedi a sottoporre a svariati esperimenti il Psicrometro d' August e vidi che non solo la mussolina per quanto leggiera e fina si fosse, come prescrivono il più de' Meteorologisti, e come lo stesso *Tacchini* per iscritto mi assicurava, ma altresì tutti questi tessuti sotto condizioni eguali porgevano differenti indicazioni di termometrico decrescimento. Allora pensai di andare cercando un tessuto di sì fatta struttura che coprendo l' intero bulbo (parte principale del termometro rispetto all' azione del calorico sul mercurio del termometro stesso) prima dell' osservazione ossia prima che venisse bagnato il tessuto conservasse la medesima temperatura, la quale dall' altro termometro (asciutto) fosse indicata. La ragione, che mi persuase e convinse a dover coprire il bulbo del termometro (bagnato) con un sì fatto tessuto, consiste in ciò che dopo la scoperta di *Gay-Lussac* della relazione fra l' evaporazione di un liquido e il raffreddamento del corpo, bagnato da questo liquido (*Annales de Chimie et de Physique*. Tome 21. Première Série. Pag. 82), alla quale scoperta si pensa da alcuni doversi l'origine del Psicrometro di August, fa d' uopo necessariamente procurare che il raffreddamento prodotto sull' intero mercurio del termometro bagnato derivi *sensibilmente* dalla sola evaporazione dell' acqua, umettante il bulbo del termometro; il quale effetto non accaderebbe se il tessuto che copre tutto il bulbo del termometro non tenesse prima dell' osservazione il termometro da umettarsi alla medesima temperatura del termometro asciutto. E qui puramente per la scelta dei termometri-psicrometrici affinchè il mercurio del bulbo od il bulbo stesso riguardar si possa veramente senza errore sensibile come l' intero mercurio ed anzi come l' intero termometro, certo non è da dirsi che si ha a fare il termometro avente il bulbo di una certa estensione di forma sferica od anche per gli usi pratici meglio di forma cilindrica più facile a coprirsi, senza tenere per norma assoluta la regola empiricamente seguìta dal *Delcros* (*Annuaires Météorologiques*. 1850. Deuxième partie. Pag. 7) di costruire il bulbo del termometro a forma di sfera di circa un 4° millimetri di diametro.

Ritornando al tessuto per isceglierlo di tale qualità che prima dell' umettazione non alterasse lo stato di temperatura del termometro bagnato o veramente del

termometro da umettarsi, di guisa che la temperatura di questo con pari passo di quella dell' altro termometro (asciutto) procedesse mai sempre, faceva d' uopo indagare un tessuto il quale nè troppo calorico assorbisse nè troppo lo riflettesse, assimilandosi alla natura del bulbo termometrico o finalmente fosse di tale natura e di tali interstizi dotato da assimilarsi fisicamente allo stato termico del termometro e fosse capace di tenere specialmente fra i suoi interstizi (da non confondersi coi pori fisicamente parlando) un cotale velo di strato di acqua da potere dopo 3 o 4 minuti primi ottenere uno stato di abbassamento stazionario di temperatura, affinchè, equilibrandosi l' effetto del calorico atmosferico con l' effetto del raffreddamento prodotto dall' evaporazione non restasse che un abbassamento od un decrescimento di temperatura dovuto al solo raffreddamento d' evaporazione; il che a bulbo scoperto non si giunge ad ottenere.

Ora nelle varie esperienze, su questi tessuti eseguite, trovai o mi venne dato di vedere che una certa qualità di tessuto detta *Velata Bianca* conservava o per meglio asserire ha conservato da varî mesi la temperatura del termometro, coperto prima dell' umettazione, identica a quella dell' altro termometro (asciutto), e ciò potei fare e a ciò potei riuscire, coll' assistenza del *Palagi* e del *Fronzi*. E soltanto mi ha fatto non poco di meraviglia l' avere avvertito nel rileggere le opere accennate come il *Delcros*, non seguìto poi da altri per quanto mi è noto, benchè lodato dallo stesso *Haeghens* (*Annuaires Météorologiques* pour 1849. Pag. 217) senza dare ragione alcuna, ma sempre empiricamente operando abbia lasciato scritto alla pag. 7, superiormente indicata, il seguente brano:

„ Il mio psicrometro è stato da me stesso costruito con due termometri (centigradi) scelti con tutta la cura possibile, i cui bulbi hanno un po' meno di 4 millimetri di diametro. All' istante dell' osservazione io bagno il bulbo rivestito di *garza* (specie di velata, se non pari alla suddetta *Velata Bianca*, per altro alquanto somigliante se non per qualità, almeno per gl' interstizi) con un pennello di tasso carico di acqua pura alla temperatura dell' aria ambiente..... Due o tre minuti (primi) bastano perchè il termometro giunga a segnare la temperatura attuale dell' evaporazione..... Io ho preso il partito di costruire questo psicrometro, il perchè tutti quelli che io ho avuto occasione di vedere erano assai difettosi e dovevano dare inesattissimi risultamenti „ (1).

Ad ottenere il più che possibil sia un' esatta indicazione della *Umidità Relativa* sono necessarie altre avvertenze.

(1) Testo: Mon psychromètre a été construit par moi même avec deux thermomètres centigrades choisis avec soin, dont les boules ont un peu moins de quatre millimètres de diamètre. Au moment de l' observation je mouille la boule revêtue de garze avec un princeau de blaireau, chargé d' eau pure à la température de l' air ambiant et deux ou trois minutes sufficient pour que ce thermomètre arrive à signaler la température actuelle de l' évaporation....... J' ai pris le parti de construire ce psychromètre, car tous ceux que j' ai eu l' occasion de voir étaient fort défecteux et devaient donner des résultats trés-inexacts.

Siccome ad agevolare la evaporazione dell' acqua, umettante il bulbo del termometro (bagnato), si tiene se non assolutamente necessario, almeno sommamente utile per risparmio di tempo, l'applicare al Psicrometro di *August* un ventilatore, il quale per altro di natura sua produce una variazione nella temperatura del termometro indipendentemente da quella prodotta o che sarebbe prodotta dalla sola evaporazione, e siccome questa alterazione si ha a tenere generata non solo sul termometro asciutto ma ancora sul termometro bagnato, così per questo fatto come se non avvenisse al termometro bagnato, i Meteorologisti prescrivono che prima dell' umettazione si noti il grado di temperatura segnato dal termometro costantemente asciutto senza tenere a calcolo il decrescimento di temperatura che generalmente avviene sopra il medesimo dall' aria agitatrice pel ventilatore. Ma per ciò che io ho detto, io non mi vi posso adattare, persuaso che l' effetto del ventilatore sul termometro asciutto veniva prodotto sul termometro bagnato ed è per questo che prima e dopo l' osservazione segnati i gradi di temperatura del termometro asciutto, si dovrà applicare la loro differenza alla temperatura stazionaria del termometro bagnato, positiva se si tratta di decrescimento, negativa in caso contrario.

E dirò di più che avendo osservato che l' alterazione di temperatura prodotta nel termometro asciutto, non coperto dalla velata, è alquanto differente da quella alterazione prodotta nello stesso termometro asciutto quando venga coperto il suo bulbo dalla medesima velata, forse a cagione della diversità di natura delle superficie o d' altro, ho creduto cosa ben fatta il coprire il bulbo stesso del termometro da umettarsi, ponendo d' altronde in tal guisa nelle identiche condizioni i due termometri.

Nè qui starò a notare ancora che non si deve coprire il bulbo del termometro con due o più strati di velata, il perchè ciò altera lo stato di temperatura dei termometri innanzi dell' osservazione, ossia il bulbo così ricoperto non riuscirebbe più assimilabile al termometro asciutto ed a sè medesimo nel suo stato primitivo.

In 3.° luogo è a dirsi del precetto dei Meteorologisti che pone doversi adoperare soltanto acqua pura ad umettare il termometro. Rispetto a ciò noi abbiamo sperimentato tanto coll' acqua distillata quanto coll' acqua attinta ad ogni osservazione dal pozzo dell' Osservatorio, e finalmente con quest' ultima passata per un filtro comune; e senza dubbio, allorchè si ponga in opera una velata priva di ogni sostanza eterogenea che coll' usarne di troppo va dall' acqua impura acquistando, i risultamenti sono sempre sensibilmente gli stessi, qualunque delle accennate acque si adoperi.

E come conseguenza dirò che quando si faccia uso di acque, comuni bensì ma abbastanza pure, bisogna mutare di quando in quando la velata, la quale col tempo e più coll' uso va come si disse incrostandosi delle sostanze insolubili ed anche delle solubili che si trovano nelle acque, il che come più volte si accennò, altera lo stato termico del termometro bagnato.

In 4.° luogo abbiamo rivolta la mente alla prescrizione che la temperatura dell' acqua umettante sia eguale a quella dell' aria in cui è situato il Psicrometro in osservazione.

Innanzi tutto è da avvertire che se l' acqua, umettante il bulbo del termometro, conservasse in tutto il tempo dell' osservazione la temperatura, indicata dal termometro asciutto, pari a quella dell' altro termometro prima dell' osservazione o al principio di essa osservazione, allora questa temperatura invariabile dell' acqua umettante altererebbe l' evaporazione in modo che l' abbassamento di temperatura riuscirebbe diverso da quello che si otterrebbe se la temperatura dell'acqua umettante seguisse, come dovrebbe, il corso di quella del termometro bagnato. E questa è forse la ragione per la quale i Meteorologisti, empirici quasi sempre, vanno dicendo (V. les Annuaires Météorologiques de la France pour 1849 et 1850) che i Psicrometri a getto costante di acqua sul bulbo del termometro e i Psicrometri coi bulbi immersi nell' acqua non sono da adoperarsi od almeno da non preferirsi ai Psicrometri a bulbo ricoperto ed a ventilatore.

D' altronde è cosa difficile assai per non dire impossibile l' avere l' acqua alla temperatura dell' aria circondante il Psicrometro in qualsiasi recipiente, sia di vetro o di qualunque altra materia, sia di grandi o di picciole dimensioni, posta il più che si possa vicinissimo al Psicrometro, isolato od appoggiato su legno o su qualsivoglia altra sostanza, come noi tutti le molte volte abbiamo voluto esperimentare, e ciò con qualche ardimento contro al principio dell' Equilibrio mobile termico del *Prewost*; ed è perciò che necessaria cosa sarebbe il procurarnela (il che è anche non troppo agevole se con esattezza operare si dovesse).

Pur tuttavia se ella fosse una assoluta necessità, assolutamente sarebbe necessario l' assoggettarvisi; ma per quante volte abbiamo sperimentato con acque a temperature diversissime, umettanti il bulbo del nostro termometro psicrometrico, ci siamo fatti certi e sicuri e cioè persuasi e convinti che il sottile velo acqueo che resta aderente alla velata in due o tre minuti (primi) o più ancora secondo la temperatura della stessa acqua umettante che si adopera acquista mai sempre la medesima temperatura decrescente e talvolta crescente del termometro bagnato fino a tanto che siasi raggiunto lo stato stazionario termico come superiormente si è detto. E tanto più che alla perfine l' acqua umettante posta in un recipiente di piccola dimensione e di cristallo sottilissimo pari presso a poco a quello del termometro e sopra un sostegno di legno vicino al Psicrometro differisce poco colla sua temperatura da quella dell' aria che circonda il Psicrometro, quantunque noi più per bramosia che per altro bisogno della scienza abbiamo usato talvolta p. e. di un' acqua umettante, ora di + 10 gradi, ora di + 30 gradi (centigradi) quando il termometro asciutto segnava + 20 gradi (centigradi), ed abbiamo sempre veduto che in pochi minuti (primi) (un 5 o 6 minuti), la temperatura del velo d' acqua, umettante il medesimo bulbo termometrico ricoperto del solito nostro tessuto, acquistava lo stato termico del termometro bagnato ed offeriva alla

fine la stessa indicazione che veniva data coll' acqua avente la temperatura dell' aria circostante.

In ultimo rispetto alle temperature del termometro bagnato sotto lo zero non ci è dato per ora a cagione delle poche esperienze invernali se non che accennare come noi fin qui abbiamo procurato di tenere l' acqua umettante in istato liquido con una parte aliquota di alcool, notando bene che con questo l' evaporazione riesce maggiore di quella che si otterrebbe se si usasse acqua pura, ed io già sto facendo esperienze per conoscere le correzioni da farsi in tal caso, se non che ordinariamente per le temperature di poco inferiori a quella del ghiaccio fondentesi conserviamo l' acqua con una temperatura di pochi gradi superiore a quella del ghiaccio fondentesi. E ciò sempre perchè l' evaporazione produca sensibilmente od in una maniera la meno inesatta che possibil sia un abbassamento di temperatura indipendente dalle cause superiormente accennate, alle quali altrimenti si avrebbe ad aggiungere anche quella del congelamento dell' acqua umettante.

# NOTA

## sulle Formole Haeghens e Morosini intorno alla Umidità Relativa per bene usarnele direttamente.

1° Le formole del *Morosini* sono le seguenti (Pag. 39. Tavole ad uso della Meteorologia. Roma 1875. 2ª Ediz.)

$$e' = e - \frac{0,480\ (t - t')}{610 - t'}\ b \ldots\ldots\ldots \text{per } t' > 0 \tag{1}$$

$$e' = e - \frac{0,480\ (t - t')}{689 - t'}\ b \ldots\ldots\ldots \text{per } t' < 0 \tag{2}$$

$$u = 100\ \frac{e'}{e} \tag{3}$$

ove, dice il *Morosini*, $t$ e $t'$ sono le temperature dei due termometri, asciutto e bagnato; $e$ la tensione massima alla temperatura $t'$; $e'$ la tensione del vapore acqueo diffuso nell' aria; $b$ la pressione barometrica espressa in millimetri di mercurio a 0°, ed $u$ la *Umidità Relativa*, relativa cioè a quella corrispondente alla tensione massima e che si riguarda *quale Umidità Assoluta*, come si disse nella Memoria.

2° Le formole dell' *Haeghens* e piuttosto di *August* modificate dal *Regnault* sono le seguenti (Pag. 79 e 81. Annuaire Météorologique pour 1850)

$$x = f' - \frac{0,480\ (t - t')}{610 - t'}\ h \qquad \text{per } t' > 0 \tag{4}$$

$$x = f' - \frac{0,480\ (t - t')}{689 - t'}\ h \qquad \text{per } t' < 0 \tag{5}$$

$$u = f\ \frac{100}{F} \tag{6}$$

ove è $f = x = e'$; $f' = e$; $h = b$, ma non mai

$$F = e,$$

mentre $F$ è la tensione massima del vapore acqueo alla temperatura $t$ del termometro asciutto, ed $e$ è quella del vapore acqueo alla temperatura del termometro bagnato.

3° Per usare poi direttamente di queste formole (4), (5), (6), osservate le temperature $t$ e $t'$ e la pressione barometrica $b = h$ ridotta a 0°, ed avuto il valore di $f'$ dalla tavola delle tensioni massime del *Regnault* (Pag. 150. Annuaire Météorologique 1849) oppure (Pag. 90. Tavole ad uso della Meteorologia) si ha il valore di $x = f$ tensione del vapore acqueo diffuso nell' aria alla temperatura $t$; e poscia avuto il valore di $F$, tensione massima del vapore acqueo alla temperatura $t$ sempre del termometro asciutto dalle Tavole suddette del *Regnault* si deduce dall' ultima relazione (6) la vera Umidità Relativa $u$.

# DI UN NUOVO ISTRUMENTO

PER

# PRENDERE ESTRARRE E TRITURARE

## I CALCOLI DELLA VESCICA ORINARIA

MEMORIA

DEL PROF. PIETRO LORETA

(Letta nella Sess. Ord. del 27 Gennaio 1881).

Col lavoro che ho l'onore di presentarvi, o chiarissimi Signori, io Vi prego di prestarmi la vostra attenzione sopra un argomento di chirurgia, la cui importanza evidentemente si rileva dalla lunga ed interessantissima storia che lo risguarda. Alludo a un ferro che vorrei facesse parte dell' apparecchio istrumentale della Litotomia, così chiamata dagli antichi con nome improprio; la quale più acconciamente fra noi si appella Cistotomia.

Sul tema stesso pubblicai già un' altro scritto nella *Rivista Clinica* di Bologna l'anno 1869. Allora scrissi intorno a un Cistotomo nuovo, inteso a rendere sicuro o di facile esecuzione, il taglio della regione profonda del perineo. E sullo stesso tema, insieme a un ingegno che trovai per estrarre l' uncino del Graeff, nei casi disgraziati di cateterismo esofageo, io V' intrattenni, Accademici prestantissimi, l' anno 1876: e così feci, perchè mi piacque che quel Cistotomo, il quale aveva già incontrato il favore dei migliori clinici d' Italia (e l' uso del quale tuttora si diffonde in guisa, che i clinici di Rio-Janeiro se ne giovano pur essi), così feci, dissi, perchè mi piacque che quel Cistotomo fosse avvantaggiato dal battesimo della vostra approvazione.

Favorito dalle lodi che Voi mi tributaste, mi dedicai tosto a nuovi studi; il frutto dei quali oggi Vi comunico, intorno a quel tempo della Cistotomia che conduce il chirurgo alla ricerca del calcolo, per eseguirne la presa e la estrazione. Lo scopo di questo mio lavoro sarebbe il perfezionare completamente l' apparecchio della Cistotomia perineale: concedetemi la frase che può sembrare una vera millanteria. Col nuovo ferro, avente forma di cucchiaia, e che con questo nome può forse chiamarsi, sarebbe mio intendimento che il chirurgo possedesse un mezzo si-

curo per prendere subito la pietra ed estrarla, senza romperla, nei casi semplici; e che potesse inoltre triturarla ed asportarne tosto i frammenti, nei casi complicati dal volume eccessivo del calcolo: intendo alludere a quegli esempi, nei quali è necessario di ricorrere al metodo misto, ossia alla litotrissia perineale. Che se per avventura, con questa cucchiaia, avessi raggiunto l' intento nella guisa stessa che mi occorse col Cistotomo, non esiterei nell' affermare che da quì in poi ogni chirurgo potrebbe eseguire l' operazione della pietra col mio apparecchio, senza timore d' incontrare complicazioni di sorte alcuna, e colla certezza di ottenerne un favorevole successo.

Intanto a tormi di dosso la taccia di millantatore, che a qualcuno piacesse di affibbiarmi, debbo annunziarvi, o Signori, che moltissimi esperimenti da me eseguiti nel cadavere, siccome le prove fatte nel vivo, corrisposero esattamente alle mie aspirazioni. E quando Voi foste per confermare il mio avviso, intorno alla sicurezza, alla facilità e alla efficacia con cui si agisce con questo nuovo strumento, trovereste eziandio che l' istrumento stesso avanza di pregio tutti quelli che sono registrati nella storia della cistotomia e della litoclastia perineale.

Nella operazione della pietra due parti importantissime si hanno a considerare: obbietto della prima è di aprire una via artificiale per l' uscita del calcolo; e di questa parte, permettete che lo ripeta, ne trattai in altro lavoro con grandissima soddisfazione mia, pel giudizio che Voi stessi ne portaste. La seconda parte della operazione mira ad introdurre nella vescica orinaria quegli strumenti che sono più acconci a passare facilmente pel taglio perineale, a fare sicura presa della pietra e ad estrarla intera; siccome mira alla introduzione ed al maneggio di ferri, i quali debbono stringere e rompere il calcolo, ed estrarne i frammenti, quando il volume di questo sia sproporzionato alle dimensioni che si possono dare al taglio profondo del perineo. Ora, sendochè le norme prescritte per ottenere tanti effetti risguardano varî e numerosi maneggi, difficilissimi tutti, così il chirurgo in questo tempo dell' atto operatorio deve agire con molta destrezza e con moltissima prudenza: egli ha mestieri, insomma, nell' operare, di quella abilità che deriva soltanto da lunghissima esperienza. Per la qual cosa, coloro che vivono lontano dai centri esercitando nelle condotte, non diventano mai esperti; e nemmeno col sacrificio dei loro infermi: e i clinici stessi i più reputati, non possono salire in fama di eccellenti litotomisti, se non dopo avere maltrattati parecchi pietranti; se è vero, come è verissimo, che le difficoltà nel maneggio di questi strumenti si vincono coll' uso prolungato dei medesimi; e se è vero altresì, che questi ferri stessi, oltre ad essere numerosi e svariati di forma e di struttura, sono anche per giunta imperfetti.

Che se un ferro avesse tali qualità nella sua forma, e nella sua struttura, da essere maneggevole pure ai principianti (così come fu detto quasi in tono compassionevole del mio Cistotomo), a me sembra che proprio quel ferro sarebbe idoneo al vero scopo. Imperocchè, come già dissi, renderebbe pronta, facile e sicura la

presa e la estrazione della pietra, e servirebbe mirabilmente eziandio quando fosse indicata la litotripsia perineale.

Frattanto per dimostrare l' utilità che dall' uso del mio strumento può ridondare alla pratica della cistotomia e della litotritosi perineale, oltre le prove fatte nel cadavere e nel vivente, giova indagare come nel maneggiarlo si sfuggano tutti i pericoli e tutte le difficoltà che si trovano, servendosi delle tanaglie comuni litodrassiche, e dei frangipietra fino quì conosciuti. Nel che fare, non Vi pensate, o Signori, che io voglia riassumere tutta la storia che appartiene agli apparecchi strumentali della cistotomia e della litotrissia. Il lavoro non sarebbe acconcio a questa sede prediletta delle scienze, dove Voi, chiari per tanta e tanta varia dottrina, vi adunaste per ascoltarmi. Il paragone dell' istrumento che sottopongo al vostro esame colle tanaglie e coi litotritori del ricco armamentario chirurgico, altro non proverebbe che la nuova cucchiaia è totalmente diversa da quanti mai ferri furono a tal' uopo inventati, modificati, e messi in uso.

Non dirò adunque degli strumenti di *Celso*, nè di quelli che passarono per le mani di *Paolo di Egina*, di *Giovanni de Romanis*, di *Frate Giacomo*, del *Cheselden*, del *Lecat*, di *Frate Cosimo*, dell' *Havckins*, dello *Scarpa*, dell'*Abernethy*, del *Viqu d'Azir*, del *Pallucci*, del *Bronfield*, del *Monro*, del *Desault*, del *Dupuytren*, del *Vidal* e del *Vaccà Berlinghieri*. Un solo cenno sui processi operatori, e sulle modificazioni fatte dell' apparecchio istrumentale, condurrebbe a trattare l' argomento con tanta diffusione, da comporne un volume.

E non toccherò nemmeno di volo dei processi, dei metodi operatori e degli strumenti innumerabili della litotrissia. Per mettere in rilievo i punti principali di questa storia, bisognerebbe incominciare da *Albucasis* e da *Benedetto Santorio*, eppoi seguirne le traccie sulle opere di *Fabrizio Ildano*, di *A. Pareo*, dell'*Alghisi*, dell'*Amussat*, del *Leroy d'Etiolles* e del *Civiale*. Chi mettesse mano a cosiffatto pazientissimo lavoro, parimenti apprenderebbe che fra tutti gli strumenti che furono consigliati pel taglio perineale, per la litotrissia e pel metodo misto, non ve ne ha alcuno che somigli alla cucchiaia da me proposta. La quale è affatto originale per la forma, per la struttura, e pel congegno particolare con cui si mette in movimento, e si adopera.

Il litolabo che il *Leroy d'Etiolles* fece conoscere l' anno 1822, e quello del *Lukens*, coltellinaio di Filadelfia, potrebbero a prima giunta sembrare somiglianti al mio, qualora non si sapesse che i detti strumenti debbono introdursi nella vescica facendoli passare per l' uretra; e quando si ignorasse che a comporli entrano due anse fatte colle molle da orologio; e finalmente che le anse si aprono e si chiudono facendole uscire ed entrare in una guaina o sciringa metallica.

Se si considerino i molteplici effetti che mi sono prefisso di raggiungere colla nuova cucchiaia, tosto si comprende come nessun altro ferro, che abbia ufficio speciale e scopo determinato, possa a questa rassomigliare.

I principali vantaggi che derivano dall' uso della cucchiaia sono immediati, e

consistono nel rimuovere i pericoli e le difficoltà cui espongono le tanaglie nella seconda parte della operazione, allora quando si cerca la pietra, quando si prende, e quando si vuole estrarla. Sanno purtroppo i chirurghi, e dalla loro esperienza e dai resoconti clinici, come sia lunga e penosa la ricerca del calcolo, e quanto pericolo si corra di stringere tra le morse della tanaglia qualche piega della mucosa che tapezza la vescica orinaria, in ispecie in que' malati che hanno calcoli di piccolo volume. E non v' è chi ignori altresì le deplorabili complicazioni che susseguono all' uscire della pietra, tanto se questa regga alla presa della tanaglia, quanto se si rompa essendo fragile di sua natura. La superficie rugosa e scabra dei calcoli duri nel passare contunde e lacera i tessuti: da ciò la incontinenza di orina, che tosto avviene, non che le emorragie immediate per lacerazione di vasi, e le consecutive al distacco dell' escara; imperocchè la necrosi della superficie del taglio è la conseguenza inevitabile di cosiffatto manuale operatorio. Rispetto alle pietre friabili, esse si schiacciano, si rompono e si riducono in frammenti minutissimi tra le cucchiaie della tanaglia. Gli autori, che scrissero di simile materia, consacrarono tutti un capitolo speciale a questo tempo interessantissimo della cistotomia, raccomandando tutte le precauzioni, e tutta la possibile destrezza, affine di evitare un così grave accidente: il quale, oltrecchè compromettere l' esito immediato dell' atto operativo, può esporre a grande rischio la vita dell' infermo.

Sul proposito delle pietre friabili, è opportuno il ricordare la pratica del laccio, consigliata da *Mariano Santo*, per impedire che la mano del chirurgo stringesse troppo i manichi della tanaglia. Per la qual cosa, dopo l'avviso di *Mariano*, furono costruite e modificate moltissime tanaglie; di guisa che tra i ferri se ne trovano parecchie i cui manichi, dopo aver presa la pietra, si fermano con un tramezzo metallico, per non triturarla. Di recente fu pure introdotta nell' armamentario la tanaglia detta a *cremallier* del *Charrière*, della quale molti si lodano perchè, fornita di una sbarra o punto di arresto fra le branche, serve benissimo a limitare la compressione che potrebbe fare il chirurgo qualora stringesse di soverchio, ovvero quando la pietra fosse fragile.

La nuova cucchiaia, oltrecchè rende agevole la ricerca del calcolo, pronta la presa e sicura la estrazione, può anche servire efficacemente a triturare la pietra, se, per essere troppo grossa, obblighi di ricorrere al metodo misto, o all' uso dei ferri litodrassici per la via del taglio perineale. E i vantaggi, pei quali questo istrumento è preferibile ad ogni altro frangipietra, sono, a mio avviso, la facilità della sua introduzione e la sicurezza colla quale si può muovere, e farlo scorrere tra le pareti della vescica, distesa già da grosso calcolo, e il calcolo stesso; là dove, per l' angustia dello spazio, i litoclasti, finora conosciuti, non possono maneggiarsi e spesse volte nemmeno essere introdotti.

Per conoscere quali ostacoli necessariamente si oppongano all' ingresso dei ferri nella vescica e alla presa delle pietre voluminose, basta dare un'occhiata alle tanaglie ed ai migliori litoclasti che da *A. Pareo* fino a noi furono messi a far parte del-

l'armamentario chirurgico: tosto si notano le sproporzioni tra il volume dei litoclasti e la capacità e la cedevolezza della vescica orinaria; e sorprende il pensiero che questa, distesa e riempiuta da una grossa pietra, debba ricevere e contenere cosiffatti istrumenti. Alla vista di questi ferri, si comprende la gravezza dei pericoli derivanti dal loro maneggio; e tanto più se si consideri la tessitura anatomica della vescica orinaria, e si conosca la speciale sua distendibilità nello stato sano; e come daltronde diventi poco cedevole nelle condizioni patologiche alle quali è ridotta dalla presenza dei corpi estranei.

Per le difficoltà sovraccennate e per questi pericoli, con molta ragione *Mariano Santo* e il suo maestro *Giovanni de Romanis* biasimavano l'esercizio della litotripsi, sebbene fosse già stata chiaramente consigliata e raccomandata da *Celso:* e la biasimavano perchè la dicevano fatale al malato, e di grave responsabilità pel chirurgo, stantechè lo strumento di cui allora si servivano era troppo voluminoso.

Il frangipietra di *Franco* di qualche guisa ricorda forse la grandezza e le forme dei litoclasti usati nell' epoca di *Mariano Santo:* e dico forse, perchè apparisce chiaro come il *Franco* abbia attinte dal *Mariano* molte ed utili cognizioni. È una robusta tanaglia che ha i manichi tortuosi, ad ottenere maggiore effetto dalla potenza impegnata a mettere in movimento le morse, la quale può benissimo schiacciare e rompere una grossa pietra: a raggiungere però lo scopo, è giuocoforza ammettere che le dimensioni delle morse non incontrino verun ostacolo nel passare attraverso il taglio perineale, cosicchè non producansi lacerazioni di tessuto, e non ne susseguano le emorragie, le infiltrazioni orinose, le cancrene e le incontinenze di orina. È forza ammettere eziandio che le morse di cosiffatta tanaglia possano internarsi fra il grosso calcolo e il basso fondo della vescica, di dove, aperte e allontanate una dall' altra, poscia scorrano in alto, affinchè il calcolo si trovi contenuto nel seno formato dalle medesime e vi rimanga compresso. Che se la capacità del seno non è proporzionata alla grossezza della pietra, o le morse non si spostano più dal fondo della vescica, ovvero abbrancano soltanto una piccola porzione della pietra; e allora, se il chirurgo avvicina i manichi e stringe le morse, queste sdrucciolano sul calcolo e lo spingono indietro, cagionando la contusione, o la violenta distensione e talvolta infine una vera lacerazione della vescica.

Si ritenne forse che la presa sfuggisse non per le ragioni addotte, bensì per difetto di forza: per la qual cosa al frangipietra di *Franco* si aggiunse la tanaglia di *A. Pareo* affine di rendere più sicura la presa. A tale scopo la tanaglia del *Pareo* è munita di una vite di richiamo nelle estremità dei manichi, la quale è data a stringere fortemente le morse della tanaglia, e a mettere anche in azione cinque denti robusti a punte acute, sporgenti dalla superficie interna delle cucchiaie, e disposti in modo che si alternano quando le morse sono avvicinate.

Dopo le riflessioni fatte intorno alla tanaglia di *Franco*, è strana cosa il notare come le modificazioni apportate dal *Pareo* col suo litoclasto, significassero, intanto, che il volume e la robustezza della tanaglia del suo predecessore non erano sufficienti a vincere la resistenza opposta dai grossi calcoli della vescica.

E non andò guari che all' istrumento del *Pareo* toccò la sorte che aveva incontrata quello di *Franco:* imperocchè venne il tempo della tanaglia di *Frate Cosimo* avente grossezza maggiore, e armata di sei chiodi nella superficie interna delle cucchiaie, disposti in modo che quelli di un lato s' incontrassero esattamente con quelli dell' altro lato, supponendosi così che la pietra si rompesse più facilmente nell'atto che si stringono le morse. E comecchè questa tanaglia non incontrasse favorevole giudizio, volle quel Frate stesso che se ne fabbricasse un'altra simile alla prima, e prescrisse che l' intero strumento avesse la lunghezza di diecisette pollici, comprese le cucchiaie, le quali dassole ne misuravano quattro: la grossezza delle branche di quattro linee, mentre le cucchiaie erano grosse cinque linee e larghe sette. La caratteristica veramente speciale del secondo frangipietra di *Frate Cosimo* consiste nella articolazione delle branche: la quale, allora per la prima volta, fu fatta in guisa che permettesse d' introdurre una dopo l' altra le branche dell' istrumento, sì che potesse poscia articolarsi; e cioè prima di procedere alla rottura del calcolo, e alla estrazione dei frammenti. Con questo ferro si fa presa sul calcolo, non sì tosto sia compiuta l' applicazione e l' articolazione dell' istrumento, nella stessa maniera che si agisce col forcipe degli ostetrici. Di quale utilità sia per essere l' introduzione successiva delle branche in simili congiunture, si comprende ricordando l' anatomia topografica del perineo, e le dimensioni che sono prescritte pel taglio prostatico affinchè i ferri passino entrando, e la pietra con essi ne possano uscire. Si comprende, dissi, e può dimostrarsi cogli esperimenti nel cadavere, come il passaggio della seconda branca non si eseguisca senza produrre estese lacerazioni, per essere la via angusta ed obbligata a rapporti immutabili dalla presenza della branca che è stata precedentemente applicata.

Il frangipietra dell' *Heistero* ha pure la forma della tanaglia; anch' esso ha i chiodi robusti nella faccia interna delle cucchiaie, e ne ha cinque alternati, tre da una parte e due dall' altra. Differisce dai litodrassici sopraccennati in ciò, che i suoi manichi terminano ad uncino ottuso: la qual cosa permette al chirurgo di esercitare moltissima forza traente, contro la resistenza opposta dai tessuti all' uscire dei calcoli grossi. Inoltre la forbice dell' *Heistero*, ha una molla tra i manichi, la quale mantiene le morse allontanate quando l' istrumento è fuori d' azione. Quella molla dovrebbe favorire la dilatazione del taglio, ed agevolare l' ingresso delle morse nella vescica e veramente non è possibile di penetrare collo strumento chiuso nella vescica orinaria, qualora questa contenga una pietra molto voluminosa.

E che di pietre assai voluminose e dure occorrano talvolta, lo attestano evidentemente la forma, la solidità e la grandezza che piacque al *Rizzoli* di dare alla

sua tanaglia. Nella quale si trovano riuniti e insieme combinati gli ingegni che qualificano tanto il frangipietra di *A. Pareo*, per la vite di richiamo applicata al manico, quanto quello di *Frate Cosimo*, pel modo speciale con cui è articolato.

Il *Lüer* nel 1872 fabbricò un frangipietra a forbice, per commissione ricevuta dal *Dolbeau*. Per ottenere grandi effetti colla forza comunicata, non dalla vite di richiamo, ma dalle mani del chirurgo, il *Lüer*, oltre una cresta longitudinale dentata di cui fornì la faccia interna delle morse, diede la lunghezza di trentotto centimetri alle branche dell' istrumento. E non pago di ciò costruì alcuni pezzi da aggiungersi per allungarne le branche, tutte le volte che la pietra resistesse alla potenza del ferro.

Credo inutile il dare le misure esatte delle parti che compongono i vari frangipietra di cui ho parlato. Uno sguardo agli strumenti, quali si vedono nell' apparecchio del metodo misto, e tosto si giudicano madornali. Ciò che importa considerare, parmi si riferisca alla opportunità di eseguire o no la operazione, quando i malati hanno ingombra la vescica da calcoli tanto grossi. Le difficoltà che si provano sempre nell' applicazione di questi ferri grossolani, e gli accidenti immediati che ne derivano, seppure si riesca di porli in sito, costituiscono, a mio credere, le precise ed assolute controindicazioni. Per la qual cosa il chirurgo, memore dei precetti fisio-patologici relativi all' influenza delle grandi lesioni traumatiche della vescica sull' organismo, abbandonerà alla sua sorte inevitabile il malato, il quale altrimenti morrebbe fra gli spasimi cagionati dall' atto operatorio e dalle sue gravi conseguenze. Si muore di calcolo nella vescica, come si muore di cancro della vescica, o di quello del fegato, o dell' omento. In tali frangenti il *memento mori* dispensa dal mettere mano ai ferri, senza che la statistica e il decoro della professione vi perdano per questo; imperocchè al numero minore delle grandi operazioni si contrappone un corrispondente ribasso nella cifra dei morti di martirio.

Cogli strumenti suddescritti i chirurgi intendevano di rompere la pietra seguendo le leggi di un solo meccanismo, ossia sviluppando la forza in guisa tale che questa agisse soltanto sopra due lati opposti del calcolo, mercè le morse delle tanaglie. Però altri ferri si enumerano, il cui modo di agire è più complesso: imperocchè, oltre la pressione fatta dalle cucchiaie, la pietra è anche sottoposta all' azione di un cuneo o di un perforatore, la cui forza centrifuga contribuisce moltissimo a spezzarla. Prima di *Franco,* nessuno aveva pensato mai di penetrare nella spessezza dei calcoli, e proprio nel loro centro, con quella specie di punteruolo del quale *Guy de Chauliac* si serviva per estrarre i proiettili incuneati nelle ossa. Anche il *Lecat* consigliava di rompere le grosse pietre col perforatore, perchè già sapeva che colla semplice pressione rade volte si raggiungeva l' intento. Dopo il *Lecat* le modificazioni e le aggiunte apportate agli strumenti di litoclastia si moltiplicarono tanto, che il metodo misto prese voga: e per le operazioni e pei nuovi ritrovamenti ne andarono onoratissimi i nomi del *Civiale,* del *Begin*, del *Guersan*, del *Nélaton;* e in Italia il nome del *Porta*, quello del *Malagodi* e quello di *G. B. Fabbri.*

E questi onori e queste fatiche si avvicendavano e si diffondevano, sebbene il *Dechamps* avesse condannata la litotritosi perineale fino al punto da posporla al taglio ipogastrico. Non è poi a tacere come la sentenza del *Dechamps* incontrasse il favore dei chirurgi del suo tempo, perchè in quell' epoca stessa fiorendo le scoperte sulla meccanica della litotrissia, accadde che tra i fautori della cistotomia e quelli della litotripsia si risvegliassero tali suscettività e tante, che gli uni non volevano conoscere alcun bene nella litotrissia, e gli altri tutto rimproveravano alla cistotomia. E siccome da cosiffatta contesa ne seguì che la litotrissia fosse tolta dall' altare e cacciata nella polvere, proprio nel momento in cui la si voleva imporre quale metodo esclusivo, perchè i suoi ferri (belli e ingegnosi invero) espongono a gravissime complicazioni immediate e remote, così avvenne anche del metodo misto, attesa la imperfezione del suo apparecchio istrumentale.

E per verità, incominciando a dire del litoclasto del *Malagodi*, il solo tra quelli di cui mi resta a parlare che non abbia il perforatore, è facile il dimostrare come non offra risorse operative, per avere la forma e la struttura eguali a quelle dei litotritori che si adoperano nelle vie naturali. Oltrecchè si riesce assai difficilmente ad introdurre i litotritori comuni in vescica, facendoli passare per il taglio perineale, v' è anche da aggiungere che si incontrano maggiori difficoltà nel maneggiarli, qualora siasi ottenuto di farli penetrare. Per prendere la pietra, allorchè si eseguisce la litotrissia dalle vie naturali, occorre avvallare il basso fondo della vescica colla branca femmina dell' istrumento acciocchè il calcolo, ubbidendo alle leggi di gravità si metta a contatto del litotritore: si ottiene di abbassare il fondo della vescica orinaria, elevando l' asta dell' istrumento verso la parete anteriore dell' addome, fino a condurla quasi nella perpendicolare sul pube. Ora un tal movimento non si può mai eseguire col litotritore che è stato introdotto nella vescica per taglio perineale. E se il *Malagodi* ha creduto di riparare all' inconveniente, facendo costruire il suo litoclasto in guisa, che le branche potessero applicarsi una dopo l' altra, ha poi incontrata una nuova e non meno grave difficoltà di applicazione nell' ostacolo che oppongono gli angoli del taglio; i quali non permettono il passaggio della branca maschio, perchè questa deve scorrere lungo una linea retta, alla quale è obbligata dalla scanalatura della branca femmina. E la direzione in cui si perviene alla vescica, partendo dalla base del perineo, è tanto curva che in alto e profondamente il ferro che vi passa trovasi quasi parallelo alla faccia posteriore della sinfisi del pube. Chi poi volesse introdurre chiuso il frangipietra del *Malagodi*, come si usa di fare coi litotritori comuni, incontrerebbe minori difficoltà nel passaggio, ma grandissime nel momento di aprirlo, e nel muoverlo.

Feci notare che al *Franco* si doveva l' aggiunta del perforatore alla tanaglia frangipietra; ora aggiungo che il *Nélaton* proponendo il suo forcipe litotritore non fece che consigliare uno strumento in cui si notano, combinati insieme, i congegni del forcipe di *Frate Cosimo*, e il perforatore di *Franco*. Si applica

il frangipietra del *Nélaton* introducendo le branche una dopo l' altra ; le quali poscia si articolano facendo nel tempo stesso la presa del calcolo ; quindi si aggiunge e si adatta sopra una delle branche il perforatore, per metterlo in azione.

Il *Porta*, il celebre clinico di Pavia, modificò ingegnosamente l' istrumento del *Nélaton*. Egli volle che la ghiera che serve di sostegno al perforatore si movesse sopra un perno perchè la pietra fosse bucata in varie direzioni, e così cedesse più facilmente all' azione della tanaglia.

Anche il *Civiale* volle associare nel suo litoclasto il doppio meccanismo dello schiacciamento e della perforazione. Però si era accorto che i ferri troppo grossi, compresa la sua pinzetta a tre branche, non erano punto efficaci. Immaginò quindi una tanaglia sottile avente le cucchiaie incurvate ad uncino, perchè servissero come mezzi di presa potente e di sicura estrazione, tutte le volte che il volume della pietra lo permetteva : che se questa non potesse uscire, consigliò di aggiungere alla tanaglia un congegno il quale fermasse i manichi dell' istrumento, e in pari tempo fosse il punto di appoggio del perforatore. Così il *Civiale*, con un solo ferro, si propose di soddisfare a tutte le indicazioni: estrarre la pietra nei casi semplici; farne sicura presa e romperla nei complicati. Ma la forza che bisogna esercitare nel maneggio di cosiffatto istrumento fu di ostacolo al favore e alla diffusione di cui ripromettevasi il suo Autore stesso.

Nella storia della litoclastia perineale, un posto eminente davvero lo tiene *G. B. Fabbri*, col frangipietra curvo-retto che propose e fece costruire l' anno 1852. L' istrumento del *Fabbri* si scosta alquanto, per le sue qualità particolari, da tutti quelli di cui ho tenuto finora parola, e da tanti altri che sarebbe lungo lo enumerare, i quali ingombrano l' armamentario di chirurgia. Come il *Malagodi*, il *Fabbri* rinunciò all' idea dei frangipietra a branche opposte, mobili come le leve di primo genere. Si accorse l' eletto ingegno, che la introduzione di quegli istrumenti comunque fossero articolati, era difficile e pericolosa: si avvide eziandio che al maneggio dei medesimi, una volta che fossero stati introdotti nella vescica, s' infrapponevano gli ostacoli derivanti dall' angustia dello spazio tra il calcolo e la vescica stessa ; notò finalmente che la grossezza delle tanaglie era eccessiva, e sempre sproporzionata alla capacità e alla tessitura anatomica dell' uro-cisti. Quindi propose un istrumento che, per la forma e per le dimensioni, non differisse di troppo da quelli che comunemente si usano nelle malattie delle vie orinarie.

Il frangipietra curvo-retto del *Fabbri* si compone infatti di una lunga cannula, la cui estremità vescicale s' incurva a modo di una sciringa. La porzione curva dell' istrumento invece di essere cilindrica come la sua parte retta, è incavata da una doccia, ed è rivolta colla sua concavità alla porzione rettilinea dell' istrumento stesso, formando un seno il quale offre alla pietra un ampio spazio, dentro cui facilmente può essere contenuta. Introdotto colla porzione curvilinea nella vescica, facendolo scorrere tra il calcolo e la parete di questa, quel ferro si

può muovere in guisa da impegnare la pietra nella sua concavità, qualora non sia riuscito di farvela entrare nel momento stesso della sua applicazione. Allora, mediante l' apparecchio alla *Charrière* che trovasi nel manico, si spingono innanzi due aste applicate ai lati del manico stesso, e con queste si comprime e si fissa la pietra. Poscia con un perforatore che passa nel centro dell'asta, terminato da un lato a punte triangolari piramidali, e dall' altro dentellato a modo da potersi muovere col rocchetto e terminato con un bottone su cui il martello percuota, il calcolo si rompe. Le regole che governano l' applicazione di questo frangipietra non diversificano punto dalle norme che sono prescritte per introdurre nella vescica i litotritori dell' *Heurtelong*, passando pel taglio perineale. Col suo istrumento, il *Fabbri* mise un riparo agli ostacoli della introduzione e compose le differenze che dividevano i fautori del taglio ipogastrico da quelli del metodo misto; i quali aspettavano con ansietà un frangipietra che sedasse il tumulto suscitato dalle tanaglie.

Nel 1872 l' istrumento del *Fabbri* fu imitato in Francia dai fabbricatori *Robert* e *Collin* per commissione ricevuta dal *Maisenneuve*, il quale n' ebbe a confermare l' efficacia pel modo di applicarlo, e pel modo di agire. Ed è parimenti questo frangipietra stesso che fece dire al *Nélaton* che " l' istrumento del „ *Fabbri* di Bologna rendeva inutile il suo forcipe a tanaglia „: e le parole avvalorò col fatto perchè dovendo egli operare un infermo col metodo misto, si fece costruire l' istrumento, e se ne giovò con grandissima sua soddisfazione.

Riuscirei di molestia a' miei uditori se tutta volessi tessere la storia dell' armamentario inserviente al metodo misto; tanto più che non ricaverei alcun vantaggio pel tema in discorso. Bastano quindi i cenni dati per dimostrare che i chirurgi altro non ebbero di mira se non la robustezza dei ferri, per ottenere gli effetti più rilevanti: e molti preferirono le tanaglie, quale mezzo di presa fortissimo e sicuro; pochi raccomandarono gli strumenti curvo-retti allo scopo di renderne facile l' applicazione.

Dalle cose esposte, o Signori, chiare appariscono le ragioni che mi mossero a immaginare lo strumento che sottopongo al vostro giudizio; e rilevansi eziandio le norme che mi guidarono nel dirigere la sua costruzione, perchè nel maneggiarlo rispondesse al mio intendimento. Cercai che avesse tal forma da rendere agevole la sua introduzione nella vescica; mi occupai moltissimo dei congegni che dovevano mettere in movimento le varie parti di cui si compone, affine di raggiungere i principali effetti ai quali è preposto, ossia la presa del calcolo pronta, facile e sicura, senza lesione della vescica orinaria. Volli ancora che l' istrumento potesse servire a due indicazioni: a quella di estrarre il calcolo intero, allorchè i diametri di questo sono proporzionati alle dimensioni del taglio e della cucchiaia. Che se la pietra fosse tanto voluminosa da non passare, nè da essere totalmente contenuta nella cavità del ferro, trovai modo che, per la sua struttura, potesse convertirsi, da mezzo di presa e di estrazione, in robustissimo frangipietra, per procedere collo stesso istrumento alla litotrissia perineale, ed all' estrazione immediata dei frammenti che ne risultano.

Ora passo a descrivere brevemente, e nel modo il più chiaro che mi sarà dato il ferro, che bramerei venisse adottato dai litotomisti.

È una cucchiaia (tav. 1ª fig. 1ª) sostenuta da un' asta (*a*), o fusto cilindrico e robusto, il quale termina col manico (*m*), eguale a quello della chiave del *Garengeot*; di facile presa e di più facile maneggio. Nel cilindro che costituisce l' asta della cucchiaia è soprapposta o fermata una impugnatura (*b*), metà della quale è di avorio e metà di ebano (fig. 6ª *a*, *e*): e siccome anche le due faccie del manico sono diverse, perchè una è bianca e l'altra nera (tav. 1ª fig. 1ª *b'*, fig. 6ª *n*), così accade che, quando la cucchiaia è in riposo, tutte le parti dell' impugnatura e del manico rivestite di avorio sono rivolte in alto, quelle coperte di ebano guardano in basso (tav. 1ª fig. 5ª). Il fusto o l'asta cilindrica dell'istrumento è composto di due pezzi, uno dei quali è contenuto nell' altro (tav. 2ª fig. 1ª e 2ª), e somigliano alle branche dei comuni litotritori: di queste branche ve ne ha dunque una concentrica (fig. 2ª) che si può muovere con moto rotatorio mediante il manico (disegnato a fig. 6ª), la quale ricorda la branca maschio; ve n' è una excentrica (fig. 1ª) che resta ferma mentre l' altra gira intorno, e la quale rappresenta la branca femmina dei litotritori. La prima di queste due branche si continua e termina dal lato opposto al manico (estremità vescicale dell' istrumento) in una cucchiaia (fig. 2ª *c*); la seconda invece finisce con un padiglione (fig. 1ª *p*), nel quale vedonsi due forami perchè due viti vi fissano una cucchiaia (fig. 3ª) che deve fare corpo comune colla branca stessa. La forma di queste due cucchiaie è uguale, e quasi eguale ne è la grandezza: esse stanno soprapposte l'una all' altra quando l' istrumento è aperto e fermo; e le cucchiaie stesse si allontanano più o meno completamente allorchè vi si comunica il moto. La cucchiaia superiore che si continua alla branca maschio, ossia la branca concentrica nella quale è fermato il manico (fig. 6ª), è quella appunto che si mette in movimento, ogni volta che si faccia girare da sinistra a destra il manico suddetto. La cucchiaia inferiore, quella fermata colle viti alla branca femmina, è tenuta immobile dalla mano sinistra che stringe l' impugnatura, mentre colla destra applicata sul manico il chirurgo fa muovere la branca maschio e con essa la cucchiaia superiore. Fra l' una e l' altra di queste due cucchiaie, se l' istrumento è aperto, rimane uno spazio, che è capace di contenere due altre cucchiaie o valvole eguali per forma e per dimensioni (tav. 2ª fig. 4ª e 5ª). Queste però non sono fornite di manico, ma invece terminano con un breve tallone (fig. 4ª e 5ª *t*, *t*), che di poco sormonta l' estremità vescicale dell' asta o fusto cilindrico dell' istrumento. Le estremità acuminate delle quattro cucchiaie sono riunite insieme da una vite in guisa, che la vite stessa serve di perno ai movimenti circolari che debbono eseguire (tav. 1ª fig. 1ª 2ª e 5ª *v*, *v*, *v*). Nel tallone delle due cucchiaie intermedie sono incise alcune fessure trasversali della medesima lunghezza; e nella seconda se ne vede una (tav. 2ª fig. 5ª *f*), nella terza due (fig. 4ª *f*, *f*): queste fessure servono a far sì che tre punte metalliche rilevate, le quali sporgono dal tallone della prima, della seconda e della

quarta cucchiaia (fig. 2ª 3ª e 5ª *p*, *p*, *p*) possano scorrere ed a loro volta impuntarsi contro le estremità di quelle fessure, in guisa che, quando la branca maschio gira intorno, come se fosse una ruota dentata, quei dentelli, così piantati in luoghi diversi, s' incontrano con le fessure corrispondenti, e vi scorrono dentro in tempo successivo, e successivamente intoppano nelle estremità di ciascuna fessura a modo, che le valve o cucchiaie intermedie, una dopo l' altra, si spostano. E prima a muoversi delle due è la seconda, contando dall' alto al basso, o dalla superficie concava alla convessa, trascinata dal dente che sporge dal tallone della cucchiaia continua alla branca maschio; indi si sviluppa la terza, perchè il dentello sporgente dal tallone della seconda cucchiaia urta contro la estremità della fessura incisa nel tallone della terza. Accade per cosiffatto congegno quel fenomeno stesso che i meccanici chiamano il prodotto dell' ingranaggio: movendo il manico dell' istrumento da sinistra a destra, quasichè girasse una ruota dentata, si muove la cucchiaia dipendente dalla branca maschio, ossia la più superficiale. Appena questa ha perduto ogni suo rapporto di superficie colla faccia concava della seconda cucchiaia, la seconda pure è messa in movimento, perchè il dente rotante della branca maschio intoppa nella estremità sinistra della incisura trasversale del suo tallone. L' istrumento è disegnato a questo grado di sviluppo nella tavola 1ª a figura 5ª, dove si vede che la parte bianca del manico è rivolta verso la linea che congiunge l' avorio e l' ebano della impugnatura, e che l' indice si è fermato sul secondo segno scolpito nella ghiera. Compiuto il giro che scopre tutta la superficie convessa della seconda cucchiaia, il dente che sporge dal tallone della medesima conduce seco la terza cucchiaia, e l' obbliga a perdere i rapporti di superficie che ha colla quarta, ossia con quella che, mercè le due viti, forma un fusto continuo colla branca femmina dell' istrumento: la quale branca rimane immobile perchè tenuta ferma dalla mano sinistra del chirurgo che sostiene l' impugnatura. In siffatta guisa, compiuto lo sviluppo delle tre prime valvole, si nota che lo strumento è tramutato, di una cucchiaia aperta composta di quattro strati (tav. 1ª fig. 2ª *d*), in una cavità chiusa (tav. 1ª fig. 6ª *c*), perchè quelle tre prime cucchiaie perdendo i loro rapporti di superficie e cambiandoli cogli altri di margine, circoscrivono a mo' di valvole uno spazio dovunque limitato da pareti metalliche. E questo spazio e queste pareti, qualora l' istrumento sia stato introdotto in precedenza nella vescica del pietrante, costituiscono una vescica metallica concentrica alla vescica orinaria.

È da notare che la branca maschio, o la concentrica, è incavata da un canale aperto tanto nella estremità vescicale, quanto nel lato che corrisponde al manico (tav. 2ª fig. 2ª *a*, *a*). Per questo canale il chirurgo può introdurre il perforatore a trivella o a punte piramidali (tav. 1ª fig. 3ª) affine di rompere la pietra quando sia voluminosa e sia parzialmente contenuta nella cavità dell' istrumento. Per la cannula stessa passa una abbondantissima corrente d' acqua la quale, oltrecchè sposta e conduce all' esterno i frammenti, pulisce ancora il ferro che vuolsi aprire e chiudere, tenendolo dentro la cavità della vescica orinaria.

Finalmente debbo aggiungere che non solo l' avorio e l' ebano, sovrapposti alla impugnatura dell' asta, indicano al chirurgo le norme con cui debbe sviluppare l' istrumento nel maneggiarlo, ma che vi è anche una ghiera graduata nella estremità esterna della branca femmina (tav. 1ª fig. 1ª, 5ª, e 6ª *g*, *g*, *g* e tav. 2ª fig. 1ª, *g*), nella quale un' indice fissato nella branca maschio (tav. 2ª fig. 2ª *i*, segna il numero delle valvole sviluppate e la quantità dello sviluppo di ognuna; cosicchè il chirurgo, senza vederlo, può conoscere con precisione se lo strumento sia chiuso, aperto ed a qual grado aperto. Siccome poi l' avorio del manico corrisponde alla superficie concava della cucchiaia e l' ebano alla superficie convessa quando l' istrumento è aperto, così l' operatore ha una guida che lo dirige, e che rende sicuro ed efficace il suo maneggio; quindi egli conosce quale delle due faccie e quale dei due margini della cucchiaia si trovi in rapporto colla pietra, e col basso fondo della vescica orinaria.

La cucchiaia sebbene abbia una struttura alquanto complicata, pure si scompone in breve e facilmente, levando col cacciavite, che fa parte del manico del perforatore (tav. 1ª fig. 4ª *c*), le due viti che fermano il tallone della quarta valvola alla branca femmina; e levando l' altra vite che unisce tutte le valvole all' apice (tav. 1ª fig. 1ª 2ª 5ª 6ª *v*, *v*, *v*, *v*).

Dopo il cenno dato sulla struttura, aggiungo alcune parole intorno al modo di usare l' istrumento in discorso. Il quale, come si vede e dai disegni e da tutti i ferri di litoclastia con cui si voglia paragonare, presenta forma e grandezza assai favorevoli al passaggio pel taglio perineale e alla sua introduzione nella vescica; e molto più favorevoli ancora di quelle proprie alle tanaglie comunemente usate per eseguire l' estrazione della pietra nella cistotomia. E in vero, quando l' istrumento è aperto, e le quattro valvole sono perfettamente sovrapposte le une alle altre, ha una forma che si presta bene a passare pel taglio e ad essere introdotto, purchè i margini delle cucchiaie si mettano in rapporto cogli angoli della incisione: le faccie delle cucchiaie stesse debbono invece applicarsi contro i margini del taglio, avendo cura che la superficie concava sia rivolta al margine sinistro o alla coscia sinistra dell' infermo. La fig. 2ª della tav. 1ª dimostra che la grossezza della cucchiaja, aperto che sia l' istrumento, è circa di un centimetro, mentre le comuni tanaglie, dell'apparecchio di cistotomia possono arrivare fino a due centimetri. Anche la superficie delle tanaglie ha forma e larghezza meno favorevole della cucchiaja: la quale essendo conica penetra più facilmente, e, del pari con molta facilità, dilata a poco a poco le labbra della ferita, meglio di qualunque altro dilatatore. Anzi questa cucchiaia sostituisce a meraviglia l' azione dei dilatatori e quella delle piccole tanaglie, consigliate dai clinici quando il dito non abbia preparata una divulsione bastevole al passaggio dei ferri da presa. Qualora poi anche con questo istrumento s'incontrasse una forte resistenza, il chirurgo non deve perciò ritirarlo, e ricorrere alle tanagliette e ai dilatatori suddetti; non importa cambiare i ferri: basta girare alcun poco e lentamente da sinistra a destra il manico ossia la branca maschio,

perchè la cucchiaja superiore, che obbedisce ai moti rotatori di questa branca, sporga alquanto col suo margine sinistro dai margini corrispondenti delle cucchiaje sottoposte, e per tal modo producesi tanta dilatazione, quanta occorre per introdurre senza sforzo alcuno l' istrumento nella vescica.

Penetrata che sia la cucchiaia si dispone in modo che l'avorio della impugnatura guardi in alto; così l'operatore sa di tenere la concavità delle valvole rivolta in su, mentre la superficie convessa delle medesime guarda in basso, ed è in rapporto col basso fondo della vescica orinaria. Allora si eseguiscono quegli stessi movimenti che sono prescritti per le comuni tanaglie nell' atto che si cerca la pietra: si tasta qua e là, e, toccato il calcolo, si possono eseguire vari maneggi per farne la presa, perchè sono tutti di sicuro effetto. Si può dunque portare lo strumento alla destra dell' operatore tra il lato sinistro della vescica e il calcolo; poi, tenendo la cucchiaia colla convessità rivolta alla sinistra del malato e la concavità verso la destra, sicchè il margine dal quale sviluppansi le valvole tocchi il basso fondo della vescica, si mette in movimento il manico dalla sinistra alla destra dell' operatore, avvertendo di mantenerle elevate perchè il fondo della vescica si abbassi. Compiuto il giro, il chirurgo si accorge dell' effetto ottenuto guardando ai rapporti che hanno preso il manico colla impugnatura e l' indice colla ghiera. Impugnatura e ghiera che rimangono ferme perchè tenute dalla mano sinistra, mentre coll' altra mano si fa girare il manico verso la coscia sinistra dell' infermo.

Così mosso l' istrumento e così lasciato, se il calcolo abbia volume proporzionato alla sua capacità, è convertito in un astuccio levigato, di forma olivare stantechè le valvole, scorrendo l' una sull' altra, hanno rasentato il basso fondo della vescica, avvallandolo, e poscia si sono innalzate successivamente, finchè il margine della prima si è messo a contatto col margine della quarta.

È rarissimo il caso che, nell' eseguire cosiffatto movimento, il chirurgo non si accorga, o col tatto o con l' udito, di avere fatta la presa del calcolo: il quale, pel modo particolare con cui la prima valvola si sviluppa fa un capitombolo sonante dentro la cavità, così bruscamente preparatagli dallo strumento. Imperocchè nell' atto che la detta valvola si muove, radendo e avvallando col suo margine convesso il fondo della vescica, la pietra rotola pel piano inclinato ed è costretta di penetrare, come se vi cadesse, dentro la doccia risultante dallo sviluppo della prima cucchiaia. La quale, non sì tosto abbia compiuto il suo giro, e converte la doccia nella cavità chiusa, e impedisce alla pietra di poterne uscire.

Gli esperimenti che ho fatti in larga scala nel cadavere, e quelli che ha ripetuto il mio egregio supplente, il Dott. *Riccardo Minelli*, espertissimo del manuale di medicina operatoria, mi autorizzano a dare per vere, costanti ed efficaci le risultanze di un tale maneggio. Anche le prove eseguite negli infermi corrisposero esattamente alle mie aspettative: che anzi dimostrarono un pregio novello della cucchiaia prima ignorato. Mi occorse di operare non ha molto il signore Davide Campos, di 50 anni, nel quale io avea fatta diagnosi di pietra libera non molto

grossa. Ebbene, non fu senza meraviglia e mia grandissima soddisfazione, quando, all' aprire dell' istrumento, ebbi a trovare due pietre invece di una, come aveva dato a credere il cateterismo esploratore, ripetuto parecchie volte e con ogni diligenza. E purtroppo quanti operati rimangono pietranti perchè le indagini fatte durante l' operazione, dopo estratto un primo calcolo, andarono fallite!

Dissi che il tatto e l' udito avvertono l' ingresso della pietra nella cavità della cucchiaia; la qual cosa accade perchè la valvola che fa corpo comune colla branca femmina trasmette distintamente la sensazione tattile alla mano sinistra che regge l' impugnatura. L' orecchio poi, alla sua volta, avverte manifesto quel suono particolare, a tutti noto, determinato dal tocco degli strumenti metallici colla pietra contenuta nella vescica orinaria: quel suono che serve di segno obbiettivo alla diagnosi diretta di calcolo vescicale.

Compiuto il maneggio sopra descritto, e chiusa completamente la cavità che risulta dal totale sviluppo delle quattro valvole, prima di eseguire i moti rotatori combinati alla forza dolce, graduata, traente diretta alla estrazione della pietra, il chirurgo, ad assicurarsi della presa, fa una specillazione diagnostica col perforatore, introducendolo nel canale delle branche: e si accorge della presa efficace, se una porzione dell' asta sporge dalla imboccatura del canale; che se la prova andò a vuoto, l' asta del perforatore sarà penetrata tutta, per occupare tanto la cavità delle cucchiaie, quanto quella della branca maschio (tav. 1ª fig. 6ª). Dal grado poi della sporgenza che fa l'asta stessa, si conosce inoltre il volume preciso della pietra e, nel procedere nelle manualità, si eseguisce tosto l' estrazione, eccetto il caso che la cucchiaia non sia perfettamente chiusa, chè allora, si ricorre al perforatore, si stritola il calcolo, e se ne estraggono i frammenti.

E qui giova notare che talvolta occorre che la cucchiaia non possa chiudersi sebbene la pietra non sia sproporzionata in volume alla capacità dell' istrumento. Il che deriva dai rapporti sfavorevoli in cui si mette il diametro maggiore della pietra coll' asse maggiore della doccia formata dallo sviluppo della prima valvola; imperocchè quello cade nella perpendicolare di questo. Allora prima di proseguire, per non accingersi inutilmente alla triturazione, è cosa prudente il verificare se lo sviluppo incompleto delle cucchiaie dipenda veramente dalla massa totale del calcolo: e ciò si ottiene rallentando la presa, col girare alcun poco a sinistra la branca maschio; per tal modo i margini della prima e della quarta valvola si allontanano, e la pietra acquista una certa mobilità. Allora, scuotendo il ferro, o anche introducendo il perforatore e specillando con dolcezza, si riesce a far sì che il calcolo muti posizione, e si collochi in modo che il suo volume e la sua forma si adattino con esattezza alla capacità dell' istrumento.

Un' altra maniera da seguire nel maneggio della cucchiaia, per fare prontamente la presa della pietra, è di soprapporre alla pietra stessa il ferro colla concavità delle valvole in basso, poscia, comunicando al manico tal movimento che determini rapidamente lo sviluppo delle cucchiaie, accade che la pietra rimane tutta compresa nella cavità dell' istrumento.

Ed è pure facilissima e sicura la presa, usando di un terzo processo, qualora si appoggi al fondo della vescica il margine delle cucchiaie opposto a quello pel quale le valvole si sviluppano; ossia collocando lo strumento di coltello tra la parete destra della vescica e il calcolo. Così disposte le cose, si sviluppino con moto brusco le valve fino a chiudere completamente la cavità, e il calcolo vi rimane imprigionato.

Dalla descrizione testè data, dei tre processi cui deve attenersi il chirurgo se vuole prendere la pietra, emerge che, qualunque sia il rapporto di contatto della cucchiaia col calcolo, purchè quella sia mossa in giro colla superficie concava rivolta a questo, la presa non può mancare.

Comunque avvenga la presa quando il calcolo è circondato da cosiffatte pareti, per essere sottratto alla nociva pressione che la mano del più esperto chirurgo potrebbe fare onde vincere la resistenza che oppongono i tessuti, passa intero, tratto da poche forze, graduate e dirette in modo rotatorio, nella guisa stessa che si maneggia col forcipe e colle tanaglie comuni da presa. E passa facilmente perchè la superficie convessa e levigata delle cucchiaie tutte, non che la forma olivare dalle medesime rappresentata, si prestano mirabilmente a dilatare i margini del taglio, e a sdrucciolare sui vari tessuti, di cui que' margini sono composti, senza che si producano contusioni e lacerazioni di sorte alcuna.

Queste le risultanze nel maneggiare la cucchiaia, quando il volume della pietra è in relazione colla capacità del ferro. Il quale quand' anche non faccia presa nella prima volta, purchè si eseguisca un movimento rotatorio dalla sinistra alla destra dell' infermo, non tarderà a raccogliere la pietra e a farla cadere nella doccia formata dallo sviluppo della prima cucchiaia.

I risultati poi di un cotale maneggio sono pregevolissimi quando il chirurgo s' imbatta nei calcoli friabili. Questi calcoli passando pel taglio tratti dalle tanaglie si rompono sempre; imperocchè venendo compressi dalla contrazione dei tessuti in quelle loro porzioni che sporgono dalle morse, obbligano la mano del chirurgo a stringere di soverchio i manichi della tanaglia. La quale complicazione rende lunghissimo e doloroso l' atto operatorio, e predispone a tante e così gravi conseguenze che il chirurgo è costretto di modificare la prognosi, e di fausta o riservata che l' aveva giudicata, deve pronunciarne un' altra assolutamente letale. Invece colla cucchiaia tutte le pietre friabili si estraggono intatte, gli attriti che si svolgessero essendo sostenuti dalle pareti metalliche dell' istrumento.

Ora debbo aggiungere alcune riflessioni intorno all' azione della cucchiaia sui grossi calcoli, notando come questa in simili congiunture produca gli effetti di un potente frangipietra. Sia il calcolo voluminoso tanto, da essere parzialmente contenuto nella cavità dell' istrumento: ebbene, il chirurgo se ne accorge subito perchè un ostacolo s' intromette al completo sviluppo delle cucchiaie. Il manico che fa muovere la branca maschio non potrà compiere tutto il giro, e quindi la sua parte vestita di ebano non corrisponderà all' avorio della impugnatura: l' indice,

alla sua volta, segnerà il numero delle valvole sviluppate, fermandosi sopra l' una o l' altra delle divisioni scolpite nella ghiera. In cosiffatte congiunture, qualunque sia lo sviluppo dato all' istrumento, il chirurgo lo manterrà qual' è premendo colla mano sinistra sul manico, e obbligando così la pietra a rimanere presa e stretta dalle valvole sviluppate: allora colla mano destra s' introduce il perforatore nel canale della branca maschio fino a toccare la pietra, indi si agisce, perforandola, con tanti giri, quanti occorrono a produrne lo spezzamento. Rotta la pietra, si ritira il perforatore e si serrano le cucchiaie: poi colle norme solite si fa uscire l' istrumento dalla vescica, estraendo quella porzione del calcolo che sarà contenuta nella sua cavità. Dopo, si aprono le cucchiaie, si introduce di nuovo l' istrumento nella vescica, e, nel successivo maneggio, si procede variamente, secondocchè i frammenti possono essere subito raccolti ed estratti, ovvero presi e triturati prima di farli uscire.

Qui giunto, soffrite che io enumeri e consideri di nuovo tutte le precauzioni che si debbono usare, non che le difficoltà che si hanno a vincere nel maneggiare le tanaglie comuni, sia che si faccia la presa del calcolo, siccome quando lo si voglia estrarre; e apprenderete una verità, purtroppo dolorosa a dirsi; ed è, che la fallacia dell' esito di molte cistotomie e litotritosi perineali è occasionata dalla imperfezione di questi ferri.

Inutile il dire del precetto lasciato dai Maestri di introdurre l' indice della mano sinistra nel taglio, per dilatarne i margini, e così preparare il passaggio della tanaglia; è anche ozioso aggiungere che, qualora l' incisione sia riuscita piccola, e il dito non basti a dilatarla, occorre di servirsi delle piccole tanaglie o del dilatatore per distendere i margini, e passare poscia col dito, e infine colle tanaglie da presa. Coll' istrumento da me proposto, non importa ricorrere a tali provvedimenti: imperocchè oltre che la cucchiaia è più sottile delle tanaglie da presa, ha forma conica e, presentata che sia colla superficie delle valvole parallele ai margini del taglio, agisce come dilatatore nel momento stesso che penetra nella vescica. Ciò che più monta, e che merita di essere considerato, volendo fare una critica fondata nel confronto delle tanaglie colla cucchiaia, è il modo di maneggiare le tanaglie da presa e l' accortezza da osservarsi, onde sfuggire gli accidenti gravissimi che dalle qualità dello strumento possono derivare. Introdotta la tanaglia nella vescica, sentita la pietra ed allontanate le morse, ecco i precetti che ne governano il maneggio. Si debbono ruotare lentamente le cucchiaie in guisa, che una di queste scorra sul basso fondo della vescica, e lo abbassi tanto, che la pietra vada a situarsi nella cavità della cucchiaia; si avvicinano poscia i manichi; e talvolta succede, così agendo, che la presa sia fatta. Accade però, più di sovente, che il calcolo non entri fra le morse, e che si abbiano a ripetere i movimenti di rotazione, per cercarlo, parecchie volte. Talora la pietra entra subito tra le cucchiaie, ma tosto sfugge alla presa, perchè nello stringere delle branche è spinta lontano, essendo parzialmente compressa dalle medesime. La qual cosa avviene facilmente

se la pietra è piccola, stantecchè col muoversi delle cucchiaie l' orina si agita, e con questa il calcolo, che per essere leggiero e spostabilissimo non può mai afferrarsi. E non sono rari gli esempi nei quali i chirurgi sospesero i tentativi della estrazione, nella speranza, o di riuscire un altro giorno, o che quella pietruzza passi pel taglio spinta dall' orina e dalle contrazioni della vescica.

Queste sono le difficoltà che s' incontrano volendo prendere il calcolo colle tanaglie: ottenuta poi la presa, e assicurato che sia fra le cucchiaie, prima di eseguire i movimenti che ne preparano l' uscita, incombe al chirurgo di verificare se una colonna o una piega della mucosa sia stata stretta per caso insieme alla pietra dalle morse della tanaglia. Perciò l' operatore muove in varie direzioni e lentamente l' istrumento per conoscere se sia o no libero, ed osserva se questi movimenti cagionino dolore all' infermo: e se il risultato della prova è negativo, procede con lentezza e molta prudenza eseguendo i movimenti prescritti per la estrazione. Colla cucchiaia non accade mai che la mucosa penetri fra le valvole, perchè queste sono strettamente avvicinate le une alle altre; lo spazio poi compreso fra il margine della prima e della quarta, a ferro sviluppato, è tanto largo che non può stringere una piega della mucosa quand' anche vi si introduca.

Un altro accidente, che si oppone spesse volte alla estrazione, si verifica se la pietra è presa nel suo diametro maggiore; per cui le cucchiaje, di troppo allontanate, non passano più pel taglio, nè possono uscire dalla vescica. Allora è mestieri di lasciare quella presa, e di tornare da capo coi maneggi di prima, nella lusinga di afferrare la pietra in quelle delle sue dimensioni, che sono più favorevoli e proporzionate alla cedevolezza del perineo. Nella cavità della cucchiaja invece i calcoli si assestano facilmente, e quindi i tessuti, oltrecchè non soffrono attrito, cedono il posto all' istrumento in guisa, che il chirurgo non ha d' uopo di forza traente, attesa la forma olivare e la superficie levigata di quell' astuccio.

Su tale proposito debbo anzi notare che mi preoccupava alquanto il diametro di 4 centimetri dato alla cucchiaja maggiore, delle tre o quattro graduate di cui occorre fornire l' apparecchio. E ne era preoccupato, sebbene a scegliere quella misura fossi incoraggiato dalla memoria dei calcoli da me cavati di 4 centimetri e mezzo, comprese le cucchiaje della tanaglia (e uno di questi nell' agosto p. p. lo estrassi al sig. *Raffaele Forni* di Bologna), senza che, tranne del primo e del secondo settenario, ne sia mai seguita la incontinenza d' orina a rendere incompleto l' esito remoto della operazione. Io temeva tuttavia di provare non poca resistenza nel ritirare dalla vescica la cucchiaja chiusa. Invece non fu così: chè, come nel momento della presa, così in quello dell' estrazione i colleghi presenti ammirarono la sollecitudine colla quale fu involontariamente eseguito. Mi assistevano il dottor *Achille Ceccarelli*, uomo dotto, valente operatore ed espertissimo litotomista, gli egregi dottori *Alfonso Fabbri*, *Riccardo Minelli*, *Alfonso Poggi*, *Giacomo Martini* e *Settimio Bonandi*. Involontariamente, dissi, perchè mentre mi disponeva a farè una dolce forza traente, non ebbi appena appoggiato il ferro contro il collo della ve-

scica che uscì fuori sdrucciolando, come se fosse stato cacciato da una contrazione della vescica stessa. Era facile il prevedere quale sarebbe stato il vantaggio che dovevamo aspettarci dal modo quasi spontaneo, con cui la cucchiaia usciva dalla vescica. E il frutto non tardò invero a palesarsi; perocchè tanto il sig. Davide Campos, come un fanciullo di trenta mesi, che operai due giorni dopo al prelodato sig. Campos, non perdettero involontariamente mai una sola goccia d'orina dalla ferita; la quale perciò guariva in entrambi nel breve tempo di sette giorni.

Dai calcoli friabili nuove complicazioni hanno a deplorare i chirurghi; e tanto gravi, che non solo fallisce l'esito immediato dell'atto operatorio, ma spesse volte quello pure della cura consecutiva. Per quanto sia dolce la pressione che fa la mano sui manichi della tanaglia, onde assicurarne la presa, pure la resistenza opposta dal collo della vescica e la contrattura degli strati muscolari producono sempre lo stritolamento di questa varietà di concrezioni. Perciò i frammenti si estraggono in parte soltanto, introducendo più volte la tanaglia; la maggior parte rimane dentro la vescica e qua e là sparsa fra i tessuti cruentati. Anche i profani lamentano l'esito delle ferite complicate dalla presenza dei corpi estranei, in ispecie poi se siano malconcie da prolungate irritazioni. La nuova cucchiaja premunisce a meraviglia contro l'infausto avvenimento.

Quand' anche non sia friabile, accade spesso che alla tanaglia sfugga la presa, e che la pietra rimanga incastrata nel tramite della ferita, perchè i margini del taglio invece di dilatarsi o lacerarsi, si contraggono su quella parte della pietra che sporge dalla tanaglia. Contro la quale complicazione è precetto di respingere la pietra nella vescica, e poscia di ritentare la presa e la estrazione. A favore della cucchiaja ricordo le impressioni prodotte sui colleghi nell'atto che la estrassi, operando giorni sono il sig. Davide Campos di Ancona.

Da ultimo se la pietra è alquanto grossa, il primo ostacolo che comunemente s'incontra è quello d'introdurre la tanaglia colle morse avvicinate: che se si arrivi ad introdurla, è difficile e pericoloso aprirla; e, aperta, rare volte è dato di trovare coi margini delle cucchiaje un diametro del calcolo che sia proporzionato all'apertura dell'istrumento, perocchè non si possono eseguire quei moti rotatori che debbono preparare le condizioni necessarie alla presa efficace.

La cucchiaja, da me proposta, penetra bene e scorre benissimo fra una grossa pietra e le pareti della vescica distesa dalla stessa pietra. Pel modo speciale con cui si sviluppa non abbisogna che di piccolo spazio onde essere maneggiata, quindi, e non arreca lesioni materiali alla vescica, ed assicura tale presa che si può mettere mano al metodo misto, e senza rischio procedere colla trivella. E che pel metodo misto la stessa cucchiaja sia preferibile ai litodrassici da me citati (i migliori dell'armamentario) agevolmente si deduce confrontandone il volume, la forma e la maniera di maneggiarli.

Come delle tanaglie, così delle cucchiaje occorre averne di varie grandezze, per adattarle al volume dei calcoli e all'età dei malati: che se nell'apparecchio

istrumentale della cistotomia si numerano cinque o sei gradazioni di quelle, di queste bastano tre grandezze. Servendosi della cucchiaja, non è necessaria l' osservanza dei precetti relativi alla dottrina dei raggi prostatici. L' esperimento clinico dimostra che il collo della vescica, e il tessuto della prostata sono cedevoli e si dilatano moltissimo, purchè il corpo passante abbia forma conica e sia levigato. L' azione del mio cistotomo, che non incide più a fondo di quattro millimetri, ha convinto gli increduli di tale verità. E per fermo, se io avessi sostenuto, quando era studente, che un calcolo del diametro di quattro centimetri può passare pel taglio prostatico, eseguendo il metodo mediano, ossia dopo avere inciso il raggio inferiore della prostata; se avessi detto che pei calcoli maggiori di due centimetri non importa ricorrere nè al metodo lateralizzato, nè a quelli bilaterale e quadrilaterale, aggiungendo che dei coltelli a due lame del *Dupuytren* e a quattro lame del *Vidal* si può fare a meno, e che il taglio mediano doveva adottarsi come metodo esclusivo, o non sarei stato ammesso agli esami, o non sarei stato approvato. Eppure è così: nel sig. Campos e in tanti e tanti esempi, ho notato che, sebbene l' incisione del coltello nascosto non si approfondì più di quattro millimetri nella direzione del raggio inferiore, pure il tessuto della prostata si distende in guisa, che i calcoli passano, senza rischio di gravi accidenti, benchè misurino quattro centimetri. L' osservazione stessa non isfuggì certamente a tutti quelli che si servirono del mio coltello, operando la cistotomia perineale: tra i quali, per non dire di tutti, mi piace di nominare il valentissimo *Ceccarelli* di Rimini che lo adoperò quarantanove volte, il *Sarti* di Faenza, il *Gulli* di Fermo, il *Zotti* di Sinigallia, il *Bonora* di Urbino, il *Minelli* di Bologna, che lo adottarono come cistotomo di uso esclusivo.

Fondandomi su tali osservazioni, feci quindi costruire tre soli numeri della mia cucchiaja, e la maggiore la volli di quattro centimetri e tre millimetri, di tre e tre la mediana e la piccola di due centimetri e tre millimetri.

Per quegli infermi poi nei quali i calcoli sono tanto grossi, quanto quelli che ispirarono l' idea dei forcipi a branche disgiunte colla vite di richiamo nel manico, la cucchiaja non potrebbe servire. Vi vorrebbero le valvole troppo larghe, ovvero in tanto numero che sarebbe difficile di metterle in movimento. Credo però che si possa raggiungere con efficacia lo scopo modificando il frangipietra curvo-retto del *Fabbri*, e facendolo costruire in modo analogo al mio istrumento. Conservare cioè la parte curva, rispetto alla grandezza, alla forma e alla capacità del suo seno, purchè fosse costruita con quattro bandellette sovrapposte, le quali si sviluppassero come le valvole della mia cucchiaja; e cambiare la parte retta, o l' asta, sostituendovi le branche del mio istrumento. Questo litoclasto ho già commesso, e si sta costruendo dal bravo fabbricatore di ferri chirurgici *Enrico Bergamini*, il diligente esecutore della cucchiaja, di cui vi ho tenuto discorso.

In tal guisa modificato l' istrumento del *Fabbri*, diventerebbe un litodrassico potente ed efficace; imperocchè alla facilità d' introdurlo e di applicarlo, i veri

pregi che lo distinguono altamente sugli altri, si aggiungerebbe pur quello di dare alla pietra un punto di appoggio tanto esteso e così forte, che questa non potrebbe più resistere all' azione del perforatore, della trivella e del martello. Io sono di credere che l' istrumento stesso, coadiuvato della proprietà ond' è fornita la cucchiaja nel raccogliere i frammenti, apporterebbe grandissimo beneficio alle operazioni del metodo misto.

Ma del frangipietra curvo-retto del *Fabbri* così modificato, e della cucchiaia da me proposta, a Voi spetta, omai, Signori Accademici, il giudicare.

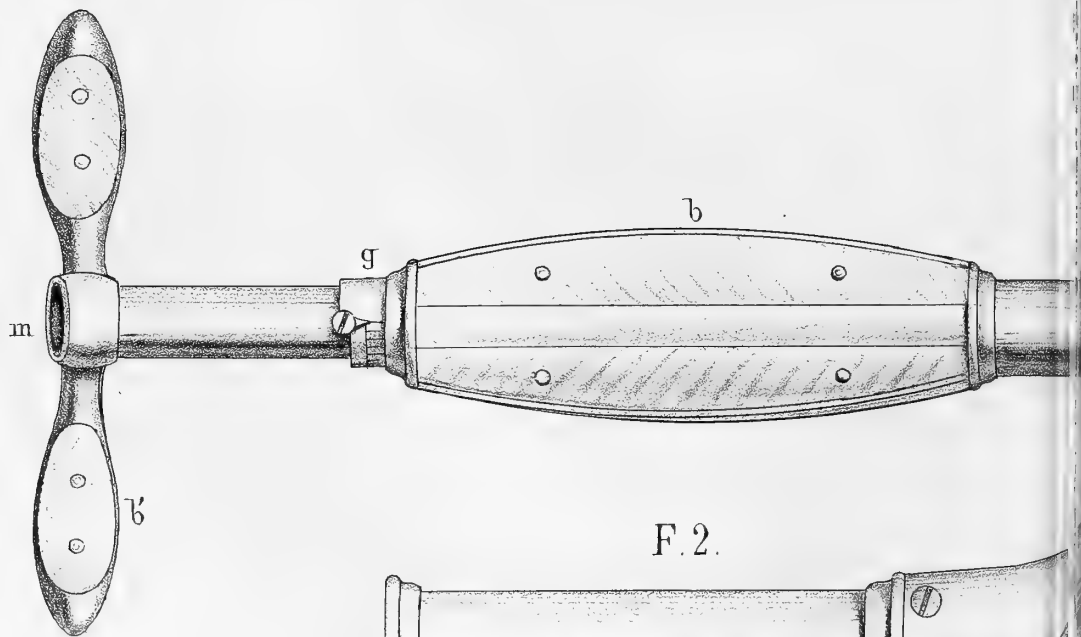
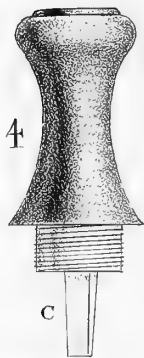
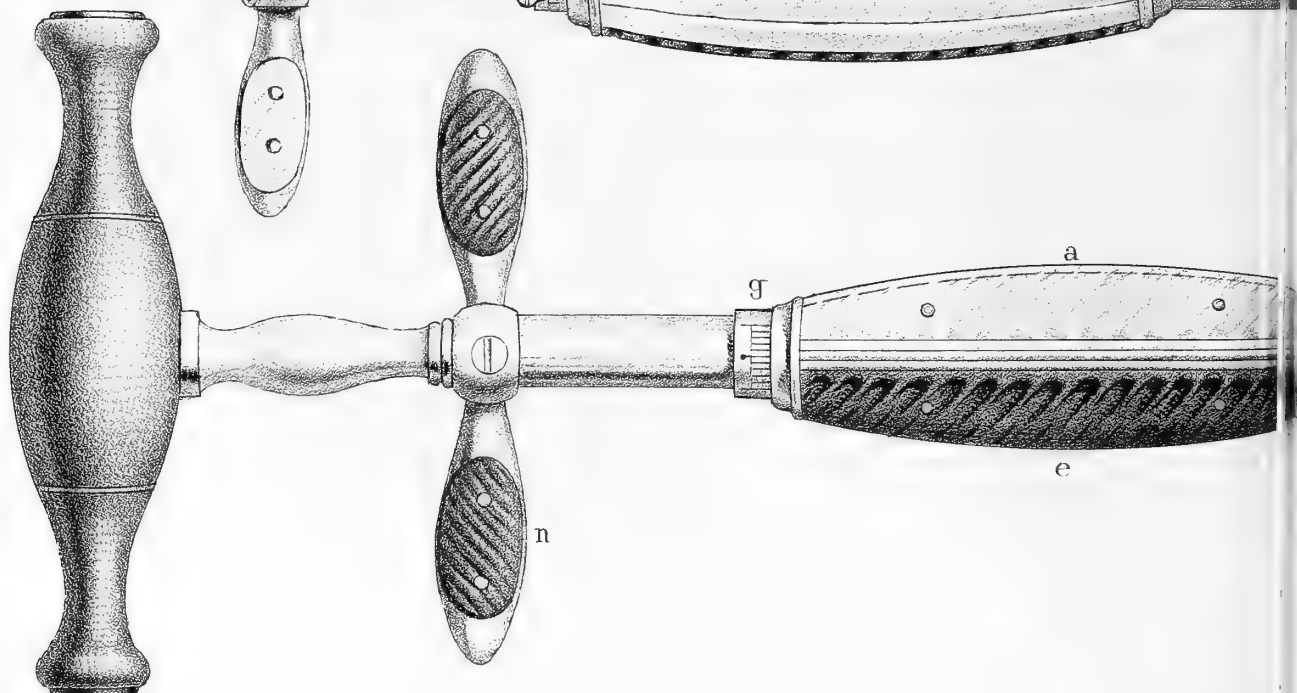
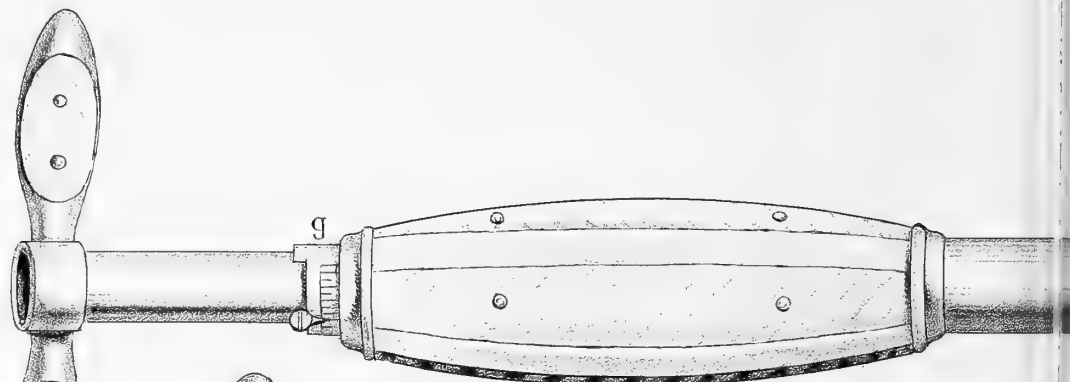
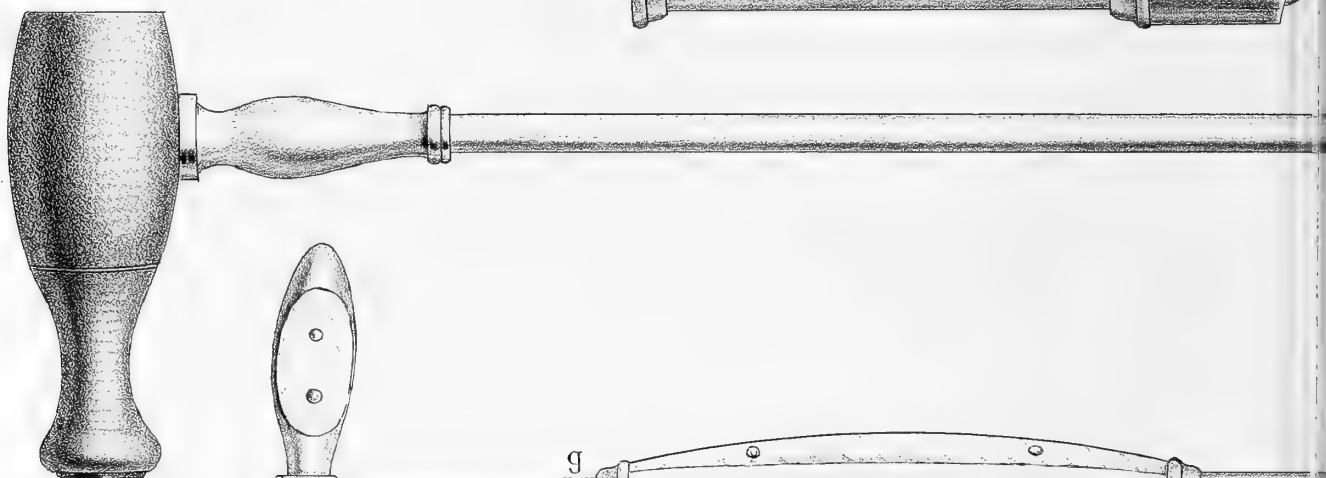
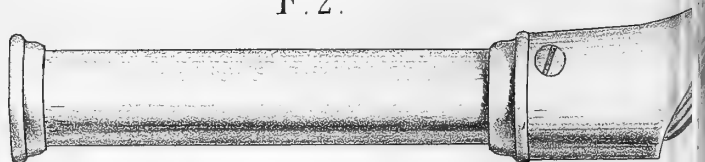
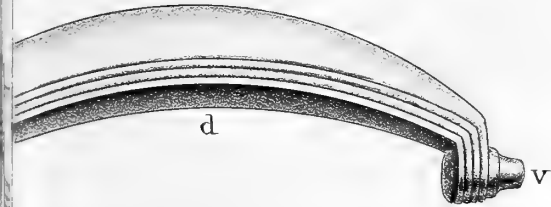
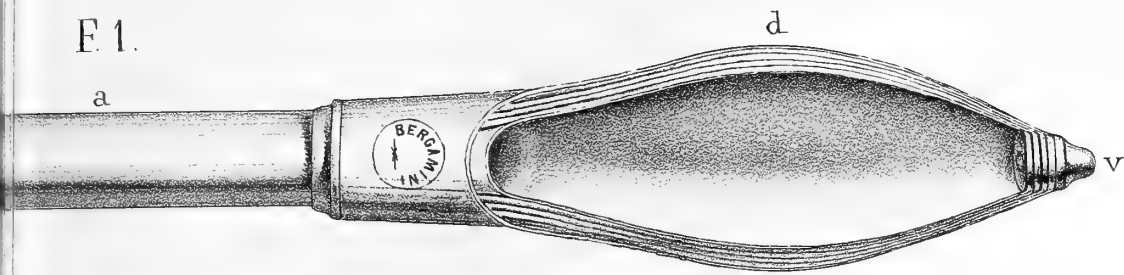
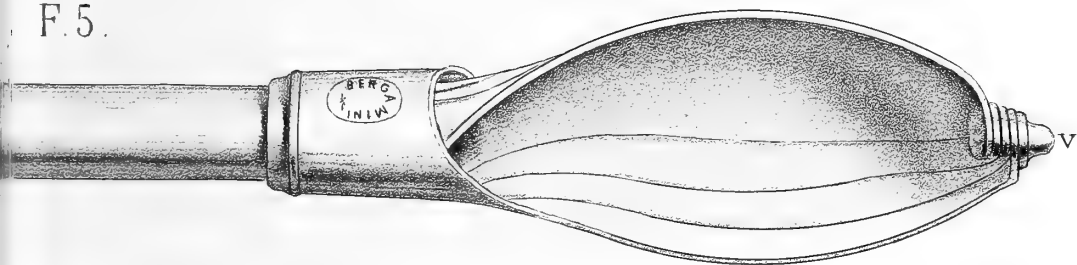
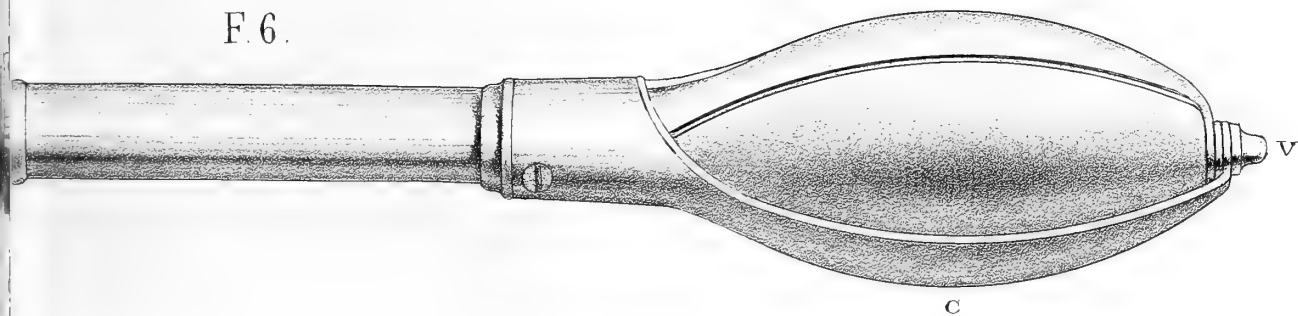
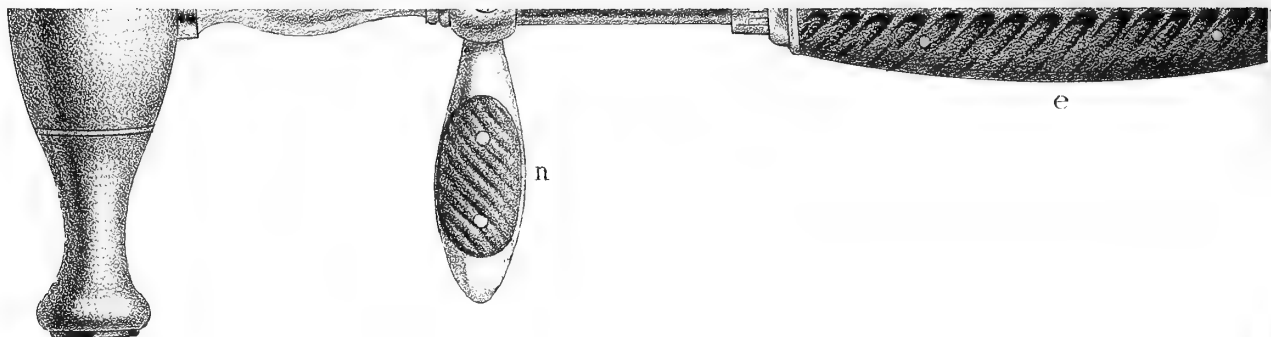
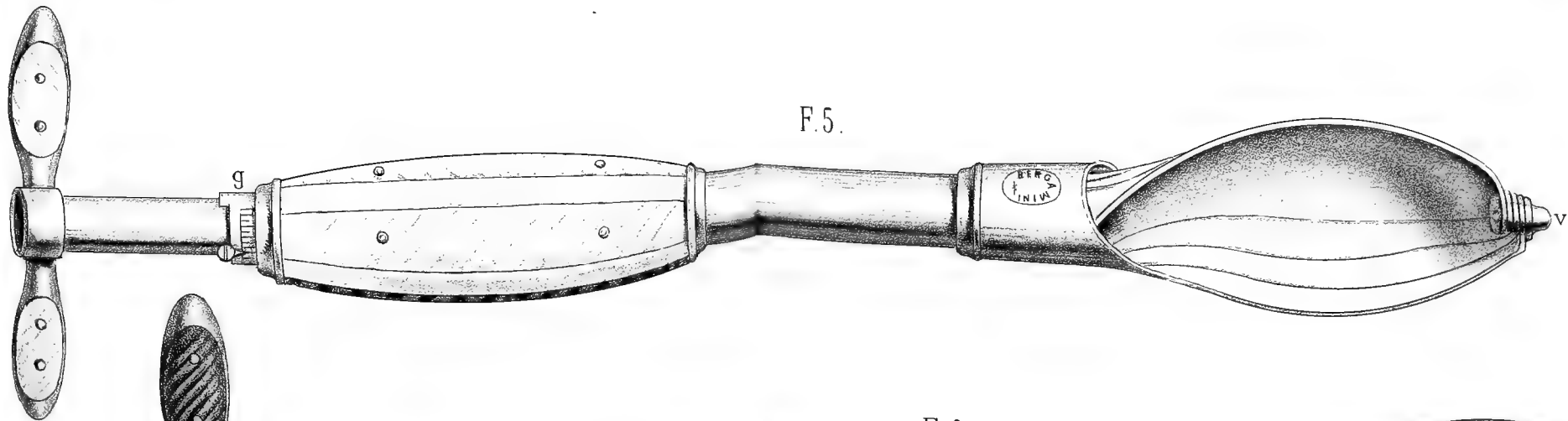
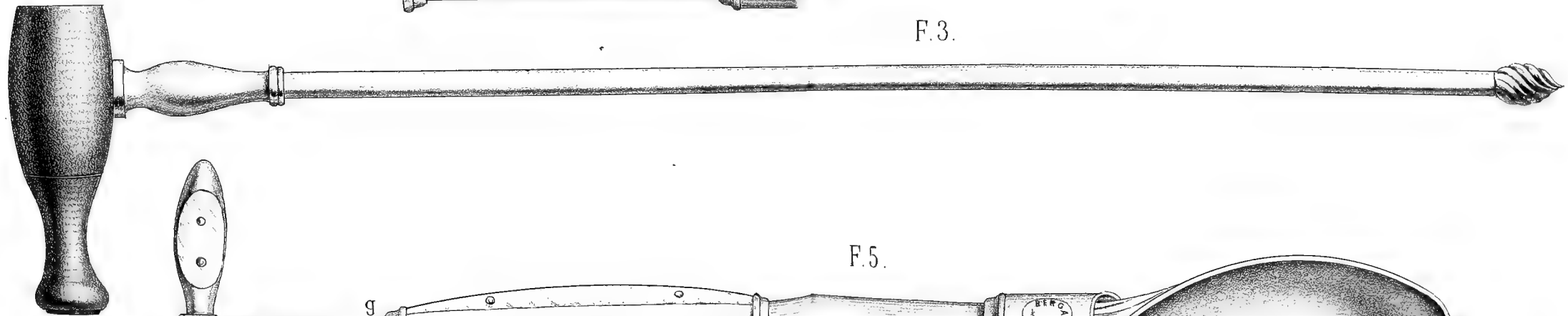
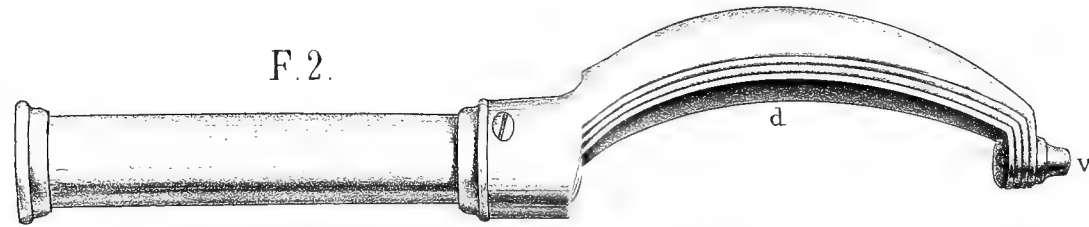
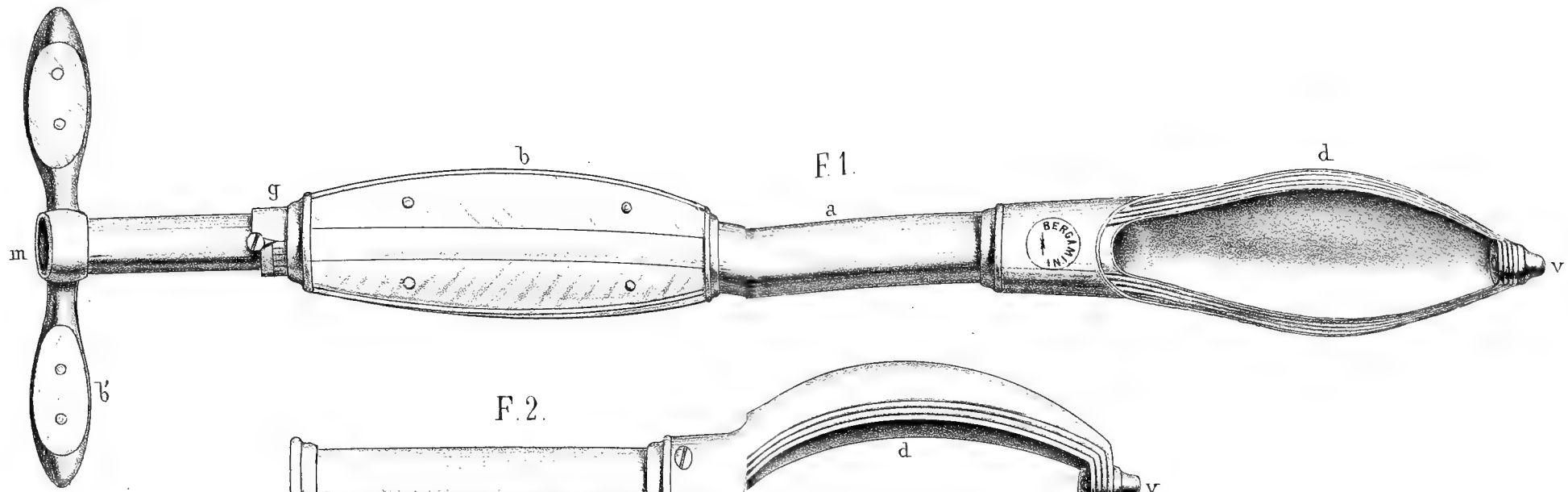
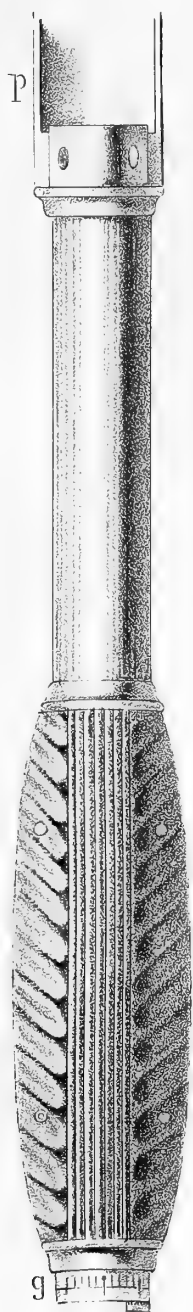
b
g
m
F. 4
b'
F. 2.
c
g
g
a
e
n
C Bettini dis.

Lit G. Wenk.

C. Beram dis.°

F. 1.
b
g
a
d
m
BERGAMINI
v
F. 4
b'
c
F. 2.
d
v
F. 3.
F. 5.
g
BERGAMINI
v
F. 6.
a
g
v
e
c
n
C. Bettini dis.
Lit. G. Wenk.

C. Bettini dis.º

Lit. G. Wenk.

# INTORNO ALLO STIRAMENTO DEI NERVI

NOTA

DEL PROF. PIETRO LORETA

(Letta nella Sessione Ord. del 27 Gennaio 1881).

---

Finchè ho la parola, mi permetta l'Accademia che io Le comunichi la guarigione di due sciatiche ribelli, ottenuta quasi per incanto colla distensione del nervo dello stesso nome. I due infermi da me operati erano sofferenti da lunghissimo tempo: e uno, la Luigia Liuzzi di anni trentaquattro, di Reggio dell' Emilia, attendente ai lavori domestici, giaceva in letto già da sedici mesi. L' altro, Michele Pacillo, di quarantaquattro anni, nativo di Foggia, operaio delle ferrovie meridionali, da cinque mesi aveva dovuto finalmente desistere dal suo lavoro, dopochè da quattro anni le sofferenze di continuo lo martoriavano. I due infelici, oltrecchè provavano i dolori strazianti della nevralgia, occasionata in entrambi dalle influenze reumatiche, per soprappiù dovettero soggiacere alle pene crudeli delle medicature rivulsive, che noi medici comunemente infliggiamo ai nostri poveri clienti, quando, siccome avviene per buona parte delle malattie nervose, il solo empirismo ci serve di guida nella ricerca e nella prescrizione dei rimedi. Per cui, senza enumerare tutti i calmanti che furono amministrati per uso interno, lungo quei due arti addominali si applicarono, e a larga mano, le mignatte, i rubefacienti; si fecero iniezioni ipodermiche; furono messi, e ripetute volte, i vescicanti; fu data la corrente elettrica, il fuoco trascorrente; si ricorse anche ai caustici di Vienna, e, nella donna, perfino al cataplasma del *ranunculus sceleratus*, per tentare di raccorre almeno una foglia di quegli allori che intrecciano il crine della semplicista di San Cassiano d' Adda. Ma tutto aveva fallito: la doglia ischiatica persisteva della stessa intensità colla quale aveva incominciato, e decorreva da tanto tempo.

Ebbene, operai la Liuzzi il giorno 11 decembre 1880, e dall' ultimo istante che precedette l' anestesia da cloroformio la Liuzzi non soffrì più mai del suo dolore. Il giorno 2 gennaio 1881 operai Michele Pacillo, ed altrettanto accadde di lui. Tutti due sono perfettamente guariti.

Il primo che operò lo stiramento dei nervi a scopo terapeutico, e ve lo condusse il caso, fu il *Billroth*: poscia lo eseguirono il *Callender* nel 1874 e nel 1875, il *Langembek* nel 1876, il *Nussbaum* nel 1879, l'*Esmark*, l'*Erlenmeyer*, l'*Hildebrandt*, l'*Omboni* di Cremona nel 1880. In Francia è stata operata la prima distensione dell' ischiatico sinistro il 18 novembre p. p. dai Signori Dottori *Debove* e *Gillette*, per un infermo di atassia locomotrice. Non mi consta che altri presso noi abbia messo in prova una cosiffatta operazione: la quale potrebbe anch' essere stata eseguita senza che si fosse saputo, avendo noi tutto a desiderare ancora intorno all' esatto ordinamento, e alla pronta diffusione dei cataloghi nella letteratura medica italiana.

Comunque sia, ciò che interessa di conoscere sull' argomento è l' efficacia e la sollecitudine manifestata dalla virtù di questo rimedio: il quale agisce col *tocca e sana*, come dicesi volgarmente.

Nella conferenza clinica tenuta alla *Salpêtrière* la domenica del 5 decembre prossimo scorso, il celebratissimo *Charcot* annunziava che il buon successo ottenuto in Germania dall' esercizio dello stiramento dei nervi, contro le nevralgie, aveva incoraggiato quei chirurgi ad estenderne l' uso anche nei malati di atassia locomotrice. Parlò del brillante risultato raggiunto dai Signori *Debove* e *Gillette* in soggetto sofferente di atassia da lunghissimo tempo, il quale già da dieciotto mesi giaceva in letto; e fece notare, dimostrando l' operato a' suoi uditori, che le doglie erano completamente cessate, e che, sebbene inaspettata, era pure riapparsa la coordinazione motrice. Aggiunse d' ignorare ancora quale fosse l' azione dello stiramento dei nervi in simili congiunture, e su quali parti del sistema nervoso influisse, se cioè sul centro spinale, o sui cordoni periferici, ovvero su quello e su questi contemporaneamente. Conchiuse affermando che la nuova operazione prometteva un avvenire lusinghiero ai poveri malati del sistema nervoso.

Ora esporrò brevemente le considerazioni, per le quali mi mossi ad esperimentare l' allungamento dei nervi nei due infermi di cui ho parlato.

Fidando nelle risultanze esperimentali che il *Vogt* annunciava da Lipsia nel 1877, mi parve che lo stiramento dei nervi fosse rimedio tanto razionale, da potersi dire specifico, e da usare sicuramente contro le nevralgie. Dimostrata la nevralgia quale sintoma di lenta nevrite, mutate il modo di funzionare del nervo col sottoporlo a distensione, e se il cambiamento avviene nella pressione del nervo stesso e nella sua vascolarizzazione, che sono i due fattori principali per cui ha luogo l' attività dei cordoni nervosi, la nevralgia deve guarire. Il *Valentin* aveva già detto che per la distensione di un nervo si cangia il potere elettro-motore della mielina, perchè questa rimane compressa e male distribuita nella guaina dello *Schwann*. E l'*Harless*, che continuò le ricerche su tale materia, affermò l' importanza della guaina dei nervi e come sostegno de' vasi, e quale mezzo che, circondando e comprimendo le fibre primitive, mantiene nel grado fisiologico l' eccitazione dei cordoni nervosi.

Dunque non solo la mielina, ma anche le fibre primitive e i fasci debbono perdere i loro normali rapporti per la distensione del connettivo, e i cordoni ner-

vosi staccarsi qua e là dal nevrilema. Per la scemata pressione quindi, si rallenta la conducibilità nervosa, e per l'anemia prodotta dallo stiramento si sospende subito, e il lavorio essudativo flogistico, e si determina altresì una metamorfosi adiposa degli essudati, i quali sono poscia riassorbiti a poco a poco: così, mentre il nervo allungato riprende il suo tono, si reintegra eziandio nelle condizioni del suo nutrimento e della sua organizzazione. Queste, a me sembra, siano le modificazioni che debbano avvenire, onde spiegare la prontezza colla quale cessano i dolori, e come poscia sussegua la guarigione della nevralgia. Il processo di nevrite si arresta; incomincia la degenerazione degli essudati; l' assorbimento si effettua, e a poco a poco ritornano allo stato normale la pressione e il circolo sanguigno del nervo. Tenendo conto degli elementi molteplici del tessuto connettivo, i quali, colle fibre nervose, non solo entrano nella composizione dei nervi, ma che per ogni intorno li circondano; ricordando che i cordoni nervosi constano di fasci di varia grossezza, e che ciascuno di questi è circondato da una guaina speciale di connettivo; che, insomma, il connettivo unisce, disgiunge e involge tanto i fasci quanto i cordoni nervosi, e che di giunta li mette in rapporto colle parti vicine, fornendo un sostegno ai vasi sanguigni che compenetrano nell' interno dei nervi, e che per esso anche i vasi linfatici si mettono in relazione coi nervi stessi, può essere che la interpretazione da me data intorno alle involuzioni consecutive allo stiramento, per cui le nevralgie guariscono, sia conforme al vero.

Il *Callender,* sul proposito della influenza esercitata dallo stiramento dei nervi nelle nevralgie, crede che i centri nervosi siano indeboliti dalla continua irritazione proveniente dai nervi infiammati, per cui sia tolto tra il centro e la periferia l' equilibrio indispensabile al normale adempimento delle loro funzioni. Quindi ammette che coll' allungamento cessi tosto l' azione debilitante del centro, il quale così ripiglierebbe il tono e la preponderanza ordinaria nella sua attività. E per fermo, v' è già chi spera molto nella efficacia della distensione dei nervi anche pel tetano. Il *Vogt*, il *Verneuil* e il *Drabe* fecero le prime prove dello stiramento dei nervi contro il tetano, e ne ottennero favorevole risultato.

Non sono punto attendibili, a mio avviso, le interpretazioni date dal *Verneuil* intorno agli effetti prodotti dall' allungamento nella struttura dei nervi; e cioè le lacerazioni incomplete, sparse qua e là, delle fibre primitive del nervo allungato, per cui propose di sostituire alla distensione lo schiacciamento. Se così fosse, la sintomatologia, invece di cessare, assumerebbe nuova forma e nuova sede; e il clinico ravviserebbe sempre nel malato un processo nervoso consecutivo all' atto operatorio. Che io mi apponga al vero, lo dicano i chirurgi che operarono la neuroctomia contro gli spasmi periferici de' nervi, dopo la quale insorgono fenomeni collaterali di motilità e di sensibilità supplitrici, nonchè le paresi secondarie delle fibre nervose sottoposte alla sede del taglio.

Questi sono i precetti di fisiologia e di patologia che informarono la mia mente, e la invogliarono ad operare in cosiffatta maniera: queste le basi sulle quali fondai la speranza di guarire gli infermi di cui Vi ho tenuto discorso.

# DELL'ADATTAMENTO DELLA SPECIE ALL'AMBIENTE

## NUOVE RICERCHE

## SULLA STORIA GENETICA DEI TREMATODI

DEL PROF. GIAMBATTISTA ERCOLANI

(Letta nella Sess. Ord. del 10 Febbraio 1881)

Dopo le belle ed importanti osservazioni di Steenstrup e di Siebold, sulla generazione alternante, e dopo le sicure conoscenze acquistate, sulle molteplici metamorfosi per le quali trapassano le uova dei Trematodi, prima di riprodurre un essere simile ai genitori dai quali provennero, parve a non pochi, che la storia genetica completa dei Distomi epatico e lanceolato, non avrebbe tardato a conoscersi, ed era tanto più lecito il crederlo, in quanto chè, le osservazioni dirette si ripetevano, e mostravano da quali forme di larve abitatrici nei molluschi, traessero la loro origine alcune specie di Distomi viventi nel corpo dei Vertebrati. Sicura la dottrina, ottima la via seguìta per riuscire nella ricerca, importante l'argomento, tanto e così gravi sono i danni economici che i predetti due Distomi recano alla privata e alla pubblica economia, cagionando uguali stragi nelle pecore e nei buoi in tutta Europa, che non è a meravigliare, se dottissimi uomini, si posero con ardore e con fiducia ad una così importante ricerca, e non è facile per questo darsi ragione, come le indagini e le ricerche fatte in proposito dai più illustri elmintologi, colle speranze che parevano le meglio fondate, andassero fino ad ora completamente deluse.

Non è per risolvere l' arduo ed oscurissimo problema, ma per raccogliere materiali che ne agevolino ad altri la via che non mi parve inutile l' indagine, diretta a conoscere, quali siano le larve dei Trematodi che più comunemente si trovano nei molluschi nostrani, perchè se ne possa fare il confronto, con quelle che in altre parti d' Italia e fuori pure comunemente s' incontrano, essendomi sembrato ragionevole il credere, che la grande diffusione delle larve che li producono e viventi nei molluschi, dovesse stare in rapporto diretto, colla grande diffusione dei detti Distomi adulti e perfetti nel bestiame.

Disgraziatamente questo genere di ricerche riesce oltre ogni dire ingrato e noioso, giacchè i pochi frutti che si raccolgono, sono sempre governati dal caso e dalla cieca fortuna, e assai di sovente si perdono lunghe ore del giorno e di assiduo e paziente lavoro, senza pur l' ombra di un lievissimo compenso, e quando arride fortuna, l' occasione fuggevole e non prevedibile, non permette di disporre di quegli animali, che pur gioverebbero per tentare almeno di comprovare alcune ricerche già fatte in precedenza.

Le ricerche e le osservazioni sulle larve dei Trematodi che si trovano nei molluschi d' acqua dolce e terrestri in Italia, e fra le quali debbono pure trovarsi quelle delle due dette specie di Distomi, troppo comuni fra di noi, sono piuttosto scarse e degli importantissimi lavori del De Filippi infuori (1) e per la verità storica, dirò pure delle mie poche ricerche fatte nel 1855 (2), io non so che altri lavori sopra un tale argomento siano stati fatti fra noi di pubblica ragione.

Scarso per vero è il frutto che mi fu dato raccogliere con queste nuove ricerche, ma quale esso si sia, ho creduto di presentarlo a Voi, avendo potuto aggiungere una qualche nuova osservazione, alle molte che fin quì da altri erano state fatte.

Ho diviso in tre parti questo mio lavoro: nella prima pongo ad esame critico le larve dei Trematodi da me trovate nei molluschi d' acqua dolce e per alcune di queste, potei anche seguirne lo sviluppo nel corpo dei Vertebrati a sangue caldo.

Nella seconda discorro delle Cercarie e delle larve dei Distomi che trovai nei molluschi terrestri, e per una di queste ne ottenni lo sviluppo nel Tropidonoton natrix.

Nella terza da ultimo ho preso in esame le larve dei Distomi ed i Distomi perfettamente ed imperfettamente sviluppati che normalmente si trovano nell' intestino della Rana temporaria e del Tropidonoton natrix e trasportandole dall' intestino di un animale in quello dell' altro, per questa mutazione di ambiente, alcune volte mi riescì di ottenere, da larve della stessa specie, due forme di Distomi interamente diverse, che ebbero nascimento, solo per l'insolito ambiente nel quale artificialmente io le avevo portate.

Io credo, di avere con queste ricerche, aggiunto una qualche conoscenza, a quelle fino ad ora possedute, intorno alla vita e alle metamorfosi di alcune forme speciali di Trematodi, ma quello che a me preme assai più, è di chiamare l'attenzione degli studiosi, sulle osservazioni fatte relative alla frequenza, fino ad ora non avvertita, colla quale s' incontrano, Sporocisti con Cercarie e larve di Distomi

(1) 1.er 2.me et 3.me Mémoire pour servir á l' Histoire Génetique des Trematodes. Turin 1854, 1855 et 1857.

(2) Sullo sviluppo del Distoma endolobo. Memorie della Società Biologica di Torino, tornata del 5 Giugno 1855.

senza Sporocisti, libere o incistidate in alcuni molluschi terrestri, giacchè la loro presenza, nei detti animali, getta un' ombra di dubbio, sulla dottrina generale, fino ad ora insegnata, ed universalmente accolta, sulla storia genetica dei Trematodi, che le dette larve cioè in tutti i casi provengano, o da un embrione infusoriforme, o da una Cercaria, se le larve sono incistidate, gli uni e le altre non potendo vivere che nelle acque e non potendo per questo portarsi nei molluschi terrestri. Collegando questo dubbio coi fatti in questi animali con frequenza osservati, forse si potrebbe aprire una via, non per anche esplorata, per tentare di sciogliere l'arduo problema della genesi dei Distomi epatico e lanceolato, e la rozza osservazione, per quanto mi fu affermato, avrebbe già precorso l' illuminata indagine degli studiosi; alcuni pastori del nostro Apennino affermando, che è per l' ingestione colle erbe delle lumachelle terrestri, che i detti Distomi entrano nel corpo dei nostri animali domestici.

# PARTE I.

## Delle Larve dei Trematodi osservate nei Molluschi d'acqua dolce.

### **Cercaria chlorotica** Diesing (T. 1. fig. 1 e 2).

Questa forma di Cercaria, osservata per la prima volta da Baer, benchè incompletamente descritta e figurata, fu accolta da Diesing (1) e da Moulinié (2) come specie distinta alla quale fu dato il nome di chlorotica. De Filippi o non ebbe occasione di osservarla, o la confuse colla sua Cercaria microcotyla come può sospettarsi da quanto egli scrisse sui caratteri della nutrice o sporocisti che la produce (3). Io ho potuto osservare con molta frequenza questa forma di Cercaria, gremire il fegato e l' ovaja delle Paludine, vivipara e achatina ed ho potuto fare ripetuti confronti colla Cercaria microcotyla De Fil. e non dubito di affermare, che la forma di questa è interamente diversa da quella veduta da Baer e che Diesing indicò col nome di Chlorotica, e che le indicazioni da lui lasciate benchè incomplete sono però esattissime.

La Cercaria chlorotica è la più piccola delle Cercarie da me osservate, il corpo delle meglio sviluppate arrivando appena $0^{mm},06$ in lunghezza e a $0^{mm},03$ in larghezza (Fig. 1). La coda è un poco più corta del corpo, il quale è di forma ovoide. Il poro buccale è munito di un esile dardo, ed il ventrale, più piccolo, non si scorge chiaramente per essere in parte coperto da due macchie di colore oscuro verdastro che risaltano alla metà circa del corpo che è trasparentissimo. All' infuori di una piccola cavità escretoria, non si ha traccia di alcun organo o canale nel suo interno.

(1) Systema Helminthum. Vindobonae 1850 p. 296.
(2) De la reproduction chez les Trématodes Endo-parasites. Genève 1856. p. 80 e 157.
(3) 1.er Mem. p. 9.

Le sporocisti, pur esse piccolissime, hanno forma variabile a seconda del grado di sviluppo al quale pervennero; le giovanissime sono sferiche, e quelle che hanno la mole maggiore sono ovoidi lunghe $0^{mm},16$ e larghe $0^{mm},06$ (Fig. 2). Cercarie e Sporocisti si trovano in un numero straordinario, e nello stesso mollusco si trovano Sporocisti generanti Sporocisti, ed altre generanti Cercarie, riproducentisi e le une e le altre per scissione. Le note caratteristiche di questa forma, furono già indicate da Baer e da Diesing, da Baer che lasciò scritto che le piccole sporocisti lasciavano scorgere assai facilmente da sei ad otto Cercarie contenute, e da Diesing quando disse che le sporule contenute erano „ medio macula semilunari viridiscente notatis. „ Non sono le giovani spore o gemme che presentano questo fatto, sono invece le Cercarie che anche in via di sviluppo, presentano le cellule di colore verde oscuro che ho notato nelle adulte e libere.

Intorno alla natura di queste macchie dirò or ora parlando della Cercaria microcotyla.

Per ora basti indicare che la forma della Cercaria chlorotica differisce dalla microcotyla, per l'esiguità del suo corpo, per il colore oscuro verdastro delle macchie nel suo corpo, che si osserva anche nelle Cercarie incompletamente sviluppate nell' interno delle sporocisti, per la forma e piccolezza di queste, e per l' attivo processo di scissione che si osserva anche nelle sporocisti dalle cui gemme interne si sviluppano delle Cercarie.

**Cercaria brunnea.** Diesing et varietas. (T. I. fig. 3-9).

Nel testicolo e nel fegato della Paludina vivipara più volte ho trovato in numero veramente stragrande altre due forme di piccole sporocisti generanti pure delle piccolissime Cercarie armate che il Diesing indicò l' una col nome di Cercaria brunnea, e riguardò dubitativamente l' altra come una varietà di questa.

Pare che la Cercaria brunnea (T. 1. fig. 3) fosse per la prima volta veduta da Baer che l' indicò col nome di Cercaria III.

Le sporocisti della Cercaria brunnea (Fig. 4) sono, tondeggianti le giovani e ovali le adulte e queste molto più grandi delle sporocisti della Cercaria chlorotica misurando $0^{mm},24$ in lunghezza e $0^{mm},16$ in larghezza.

Le Cercarie sono più grandi della Cercaria chlorotica, e la forma generale del corpo ne è alquanto diversa perchè anteriormente attenuata, la coda della brunnea è più sottile, più lunga e meno contrattile.

Come nella chlorotica il bordo anteriore della ventosa addominale è circondato da quattro grandi cellule, che contengono numerosi granuli di un pigmento di colore giallo ocra, per cui appariscono, come lo indicò Diesing „ laete flavescens „ Nelle giovani cercarie anche contenute nelle piccole sporocisti (Fig. 4) si scorgono le macchie colorate in giallo, come nella chlorotica si scorgono, ma colorate in verde.

La seconda forma indicata dal Diesing come una varietà della brunnea, potrebbe benissimo riguardarsi come una forma distinta, benchè essa pure si trovi nel fegato e nel testicolo delle Paludina vivipara. Le sporocisti sono pure ovali ed anche piriformi (Fig. 8) molto più piccole, non arrivando le maggiori a $0^{mm},16$ in lunghezza e $0^{mm},12$ in lunghezza. Si trovano assai di sovente in processo di scissione (Fig. 7). Le Cercarie generate da queste (Fig. 5) sono molto più piccole della Cercaria brunnea, hanno la forma generale del corpo più tondeggiante della Cercaria chlorotica (Fig. 1) la coda più corta e grossa, ma il carattere più importante, se realmente è un carattere, ma che vale a distinguerla da questa e dalla brunnea, si è la mancanza del pigmento colorato in verde o in giallo nelle cellule ventrali. Alla Fig. 9 ho fatto rappresentare una di queste Cercarie veduta ad un più forte ingrandimento, perchè si scorga il vantaggio, che si ha studiando questi minimi esseri con un ingrandimento uguale per tutti.

Di fatto se si confronta questa forma di Cercaria brunnea (Fig. 5) colla Cercaria microcotyla che è rappresentata veduta allo stesso ingrandimento alla Fig. 11, non è possibile cambiare l' una forma coll' altra, mentre invece se per studiare questa Cercaria brunnea si adopera un ingrandimento di 250 diametri (Fig. 9) e si confrontano i suoi caratteri colla Cercaria microcotyla veduta coll' ingrandimento di 80 (Fig. 11) ognuno vede come gli equivoci riescirebbero facili come or ora indicherò più minutamente.

**Cercaria vesiculosa.** Diesing. (T. 1. fig. 18 e 19).

Questa piccola Cercaria osservata per la prima volta da Baer, fu chiaramente descritta da Diesing (1), la illustrarono poscia De Filippi ed assai meglio di questi La Valette (2); fu trovata soltanto nella Paludina vivipara.

Pare che non sia molto comune, il De Filippi per un tempo non avendola osservata una sol volta ed il Moulinié limitandosi a riportare le osservazioni di altri.

Io ho avuto occasione di osservarla fra noi, tanto nella Paludina achatina quanto nella vivipara, e parmi che le indicazioni che furono date dal Diesing bastino a distinguere questa Cercaria da altre piccole Cercarie pur esse armate di un aculeo o dardo nel bordo superiore del poro buccale. Il corpo è ovale, scrisse il Diesing, anteriormente attenuato, contenente molti globuli sparsi trasparenti che rifrangono la luce (vesiculis minimis circumscriptis adspersum). Il poro buccale è munito di un forte aculeo, che Baer credette essere la bocca, e forse lo credette anche Diesing, tacendo dell' aculeo ed indicandolo per „ os anticum anguste oblongum „ Il poro ventrale centrale è a bordi contrattili

(1) Syst. Helminthum T. 1. p. 2 5.
(2) Symbolae ad Trematodum evolutionis historiam. Berolini 1855. p. 19.

per cui qualche volta non si può bene osservare come non si osserva mai nelle incompletamente sviluppate. (Fig. 18 e 19). La coda pur essa è molto contrattile, se distesa è liscia ed alcun poco più lunga del corpo, se retratta appare col bordo come frangiato. La cavità escretoria di forma quasi circolare, ed i due canali escretori nella parte anteriore del corpo, non si scorgono che nei casi, nei quali si trova questa Cercaria completamente sviluppata (Fig. 19).

Le Sporocisti sono ovali, di mole diversissima a seconda del grado del loro sviluppo, lunghe da $0^{mm},12$ a $0^{mm},90$ e larghe $0^{mm},08$ da $0^{mm},50$. Baer citò questa specie come notevole esempio, dell' eccessiva riproduzione in questi esseri, formando quando si trova, degli ammassi nel fegato e nell' ovario, equivalenti al quarto del volume del corpo del mollusco nel quale abitano.

De Filippi osservò che la riproduzione della sporocisti si effettuava anche per scissione.

Le Cercarie vesicolose da me vedute per i loro caratteri concordano esattamente colla descrizione che ne dà La Valette, solo che sono più piccole, le maggiori da me osservate non oltrepassando in lunghezza, compresa la coda, che $0^{mm}$ 32.

Le ripetute osservazioni da me fatte mi permettono di togliere alcune incertezze che durano ancora intorno a questa Cercaria. De Filippi (1) la prima volta che l' osservò, notò come si mostrasse torpida e lenta nei suoi movimenti e ripetuta questa osservazione, più tardi sospettò (2) che le sporocisti e le Cercarie da lui riferite in precedenza alla vesiculosa, non fossero che le sporocisti e le Cercarie della Cercaria microcotyla erratiche, perchè sviluppatesi nella Paludina vivipara.

Più volte io ho ripetuto questa stessa osservazione, ma non può credersi ad un arresto di sviluppo nell'ovaja e nel fegato della Paludina vivipara, mentre tanto in questa come nell' achatina, io le trovai ugualmente in numero strabochevole, ora torpide ed ora abbastanza vivaci ed anche completamente sviluppate, presentando ai lati della parte anteriore del corpo due canali escretori discendenti, a corso ondulato ed un' ampia cavità escretoria. Non potei seguire i detti canali fino alla cavità escretoria, questi stessi fatti furono veduti anche da La Valette, che trovò la Cercaria vesiculosa nella Paludina vivipara. L' incompleto sviluppo nel maggior numero dei casi nei quali si osserva la detta Cercaria, non può porsi in dubbio, ma non può attribuirsi all' ambiente ossia alla specie, o all' organo del mollusco nel quale si sviluppa, se è nello stesso organo non di una specie di Paludina, ma di due specie che i due fatti diversi s' incontrano, e non può attribuirsi nemmeno alla maggiore o minore moltiplicazione delle Sporocisti, giacchè i due fatti si trovano spesso congiunti col fatto già notato da Baer, dell' enorme sviluppo in questa forma di Cercaria, e può affermarsi per questo che la Cercaria vesicolosa, non è una forma erratica della Cercaria microcotyla.

(1) 1.er Memoire p. 13.
(2) 2.me Memoire p. 23.

**Cercaria microcotyla.** Nob. (T. 1. Fig. 10-15).

Quando non si adoperi un grado uniforme d' ingrandimento, nell' esame di questa e delle forme di Cercarie che ho fino ad ora indicate, e non si tenga minuto conto delle piccole differenze che esse presentano nella forma e nella mole del loro corpo e della forma delle sporocisti che le generano, è molto facile confonderle fra di loro, come già fu fatto, avendo il De Filippi descritto come una specie distinta, alla quale dette il nome di Cercaria microcotyla, la Cerc. brunnea di Diesing e il La Valette col nome di Cerc. pugnax, la Cerc. chlorotica Dies. dichiarando poscia che la Cercaria da lui chiamata pugnax non era che la microcotyla di De Filippi. Per mostrare come gli equivoci siano facili dimenticando l' avvertenza superiormente detta, basta confrontare come ho detto or ora la Cerc. brunnea var. Fig. 9 veduta coll' ingrandimento di 250, colla Cerc. che io ho distinta col nome di microcotyla veduta ingrandita 80 volte, come ho adoperato per tutte, e per questa disparità d' ingrandimento le analogie sembrano assai maggiori di quello siano le differenze quando la microcotyla si confronti colla brunnea veduta pur essa coll' ingrandimento di 80. (Fig. 5).

Fatto questo grossolano confronto, e esaminando le cose dette dal De Filippi per la sua Cerc. microcotyla, che disse lunga $0^{mm},04$ e derivante da piccole sporocisti (1), le analogie che egli stesso notò esistere fra questa e la chlorotica, ed il dubbio che gli sorse nell' animo, se realmente la sua microcotyla rappresentasse una specie diversa dalla chlorotica, dubbio che cercò di eliminare confrontando i caratteri che le Cercarie adulte presentano, giudicando che la microcotyla era assai bene caratterizzata, per avere la bocca armata di un dardo, una piccola ventosa ventrale quasi impercettibile ed una macchia bruno-giallastra nell' interno del suo corpo corrispondente al luogo dove fu osservata la macchia verde nella chlorotica e confrontando le cose già esposte per le Cerc. chlorotica e brunnea, e quelle dal De Filippi indicate come caratteristiche per la microcotyla, è facile lo scorgere che il solo carattere differenziale è la diversa colorazione del pigmento nelle cellule che circondano ed in parte nascondono la ventosa addominale, per cui se la microcotyla di De Filippi era realmente diversa dalla chlorotica, non lo era però da quella che Baer e poscia Diesing distinsero col nome di brunnea.

La Valette (2) col nome di Cerc. pugnax descrisse una forma o specie, che più tardi riconobbe non essere che la Cerc. microcotyla di De Filippi, benchè avesse dichiarato „ Hanc Cercariam a me saepe inventam eandem esse puto ac Cercariam II v. Baer, Cercariam chloroticam Diesing „ per cui è curioso a notarsi che mentre il De Filippi per il colore bruno giallastro della macchia ventrale, di-

(1) 1.er Mémoire pour servir à l' histoire génetique des Trematodes. Turin 1856, p 7, Tav. 1. Fig. V-X.

(2) Symbolae ad Trematodum evolutionis Historiam. Berolini 1855, p. 19-35.

stingueva la sua microcotyla dalla chlorotica, il La Valette che aveva creduto prima che per il coloramento in verde della detta macchia la sua Cer. pugnax non fosse che la chlorotica, riconoscesse poi che per le „ maculae duae fusco-viridescentes „ la pugnax non era che la microcotyla di De Filippi!

Il Moulinié (1) che non rilevò queste contraddizioni, tenne come dimostrato che la Cerc. microcotyla De Fil. e la pugnax La Val. non fossero che una sola specie, dichiarando però che le descrizioni date per la chlorotica e la brunnea erano insufficienti per stabilire i caratteri differenziali valevoli per distinguerle.

Per quanto siano lievi i caratteri differenziali che distinguono le Sporocisti e le piccole Cercarie che ho fino ad ora descritte e rappresentate, pure a me pare, che fino a che con esperimenti diretti sulla loro progressiva evoluzione, non sarà dimostrato che non hanno alcun valore, e che nessuna importanza ha pure la diversa e costante colorazione del pigmento contenuto nelle cellule addominali, o la sua completa assenza, sia lecito a coloro, che cercano di conoscere con esattezza le larve dei Trematodi che si trovano nei molluschi acquatici, di distinguere le larve appartenenti a questo gruppo nelle seguenti cinque forme:

1ª Cerc. chlorotica. 2ª Cerc. brunnea. 3ª Cerc. brunnea var. (indicata dal Diesing come varietà e che per la mancanza completa del pigmento si potrebbe distinguere col nome di Cerc. alba.) 4ª Cerc. vesiculosa che deriva da Sporocisti sacciformi come le altre, ma molto più grandi. 5ª infine, la Cerc. che distinguo col nome di microcotyla, denominazione che fu usata dal De Filippi per la Cerc. brunnea.

Potrà dirsi, che trattandosi di una forma distinta, io dovevo adoperare per questa una denominazione diversa da quella che fu usata dal De Filippi, ma per vero, mi è sembrato che così facendo io non avrei fatto che accrescere l' ingombro dei nomi che è già grande abbastanza.

La forma alla quale ho assegnata la denominazione di microcotyla (Fig. 11) ha il corpo lungo $0^{mm},12$ e largo $0^{mm},08$. La coda se retratta appare come frangiata ai bordi, se allungata è liscia, sottile e lunga un poco più del corpo dell' animale. Il poro buccale armato di dardo al suo bordo superiore, il poro ventrale grande come il buccale, si scorge nettamente perchè le cellule contenute nel corpo, le superiori con pigmento oscuro, sono ai lati di questo, e non addossate al suo bordo superiore come nelle forme precedenti. I canali escretori discendenti con corso ondulato ai lati del corpo, si perdono nelle dette cellule. La cavità escretoria a pareti molto contrattili, si mostra ora di forma quasi triangolare ed ora di forma come triloba: nessuna traccia internamente dell' apparecchio digerente. Le Sporocisti di questa Cercaria a differenza delle precedenti che hanno forma sacciforme, sono tubulose (Fig. 10) lunghe da uno ad un millimetro e mezzo, e grosse $0^{mm},16$. Delle due estremità una è alcun poco più sottile, ed è fornita di una pic-

(1) De la reproduction chez les Trématodes Endo-parasites. Genève 1856, p. 157.

cola apertura che si scorge soltanto quando da quella escono le Cercarie adulte, il che fanno con una qualche difficoltà ed eseguendo continui movimenti. Le pareti della Sporocisti sembrano per questo dotate di una certa attività contrattile almeno in questa parte.

Più volte mi è occorso di osservare a più riprese e ad intervalli, l' uscita di Cercarie dalla detta apertura, per cui mi è sembrato di potere escludere con sicurezza che la detta apertura si dovesse riguardare come una accidentale lacerazione della parete della Sporocisti.

Non ho mai osservato che questa forma di Cercaria colle sue Sporocisti costituisca quelle masse enormi e per numero incalcolabili, che furono osservate nelle forme precedenti e notate anche dal De Filippi per la sua microcotyla.

Questa forma di Cercaria fu trovata da me con frequenza nel fegato e organi genitali delle Paludine vivipara e achatina e qualche volta ancora negli stessi organi del Limnaeus obscurus e del Planorbis corneus.

Le cellule addominali nucleate ed i canali escretori osservati anche nelle precedenti forme furono in diverso modo giudicati; i canali furono riguardati anche in trematodi completi, quali rappresentanti l' apparecchio circolatorio, e le cellule pigmentate come indicanti il luogo dove si formano nuovi germi, e dal De Filippi come costituenti un apparecchio glandulare escretorio speciale che si aprirebbe nella bocca. Sono troppi i fatti che ho raccolti intorno all' apparecchio escretorio nelle larve e nei Trematodi perfetti per ritenere con sicurezza che i canali non si aprono nella bocca e che le cellule addominali pigmentate o nò non sono corpi glandulari, ma solo elementi cellulari dai quali si formeranno più tardi gli organi interni quando le Cercarie dallo stato larvale passeranno a quello di animali perfetti.

Un altro argomento per ritenere diversa la forma di Cercaria alla quale conservo il nome di microcotyla, da tutte le precedenti, può desumersi anche dalla forma che acquistano le Cercarie incistidate.

Nell' apparato joideo delle rane, il dott. Gastaldi trovò una Cercaria incistidata, nella quale si mantenevano ancora le cellule addominali, i canali escretori e quello che è più singolare, anche il dardo buccale, che da altri e da me stesso fu veduto sempre cadere, come cade la coda in tutte le Cercarie nell' atto stesso dell' incistidamento. Il De Filippi riguardò la Cercaria incistidata come un Distoma, non solo derivante dalla sua Cer. microcotyla, ma si mostrò anche inclinato a credere che la detta Cercaria si trasformasse in Distoma nel corpo delle rane, e che per far questo dovesse passare prima nel corpo di un qualche animaluzzo acquatico, avendo Siebold veduto incistidarsi la Cercaria armata nelle larve e nelle Effemere adulte, ed anche perchè portate le sue microcotyle sotto la pelle delle rane vi morirono.

Il fatto dell' incistidamento delle Cercarie armate tanto nei molluschi nei quali si sviluppano, come uscite dal corpo di questi, in diverse parti del corpo di diversi animali è fatto troppo noto, e non permette di fondare su questo il sospetto

sull' animale nel quale la Cercaria acquisterà il suo completo sviluppo. Comunque sia, certo si è che io ottenni l' incistidamento della Cercaria alla quale ho assegnato la denominazione di microcotyla, in molluschi della stessa specie nei quali essa è prodotta, e nel corpo dei quali non la trovai mai incistidata, e questo prova che, come avviene per altre, che anche questa Cercaria uscita dal corpo ove nacque si incistida ove l' occasione le si presenta favorevole.

In una vaschetta nella quale io tenevo numerosi Planorbis corneus per sottoporli ad esame, alcuni di essi albergavano le Sporocisti e le Cercarie della forma in discorso, mentre i più, e specialmente i giovani, ne erano perfettamente immuni, ed era nel piede di questi esclusivamente, che più volte mi occorse di osservare delle Cercarie incistidate che avevano perduto i caratteri della microcotyla dalla quale provenivano. Mutamenti anche più notevoli e rapidissimi furono già osservati in altre Cercarie nell' atto dell' incistidamento, per cui per altri fatti osservati e che ora indicherò, può eliminarsi il dubbio, per vero ragionevole che potrebbe sorgere, e cioè che le larve contenute nelle cisti sul piede dei giovani Planorbis derivassero da altre Cercarie e vi esistessero già quando furono raccolti.

Le cisti osservate (Fig. 12) avevano forma ovale, lunghe $0^{mm},10$ e larghe $0^{mm},08$, e contenevano una larva ripiegata sopra sè stessa, la parete esilissima e molle della cisti che si lacerava con una lieve pressione, il dardo libero e caduto nell' interno della cisti non lasciavano dubbio per credere, che il fatto dell'incistidamento era da poco avvenuto. Fatta uscire la larva dalla cisti (Fig. 13) essa si mostrò di forma ovale ma già più grande della Cercaria dalla quale provenne, misurando in lunghezza $0^{mm},21$ e $0^{mm},10$ nel diametro trasverso. La forma dei pori col loro bordo è più nettamente determinata, ed il buccale è un poco più grande dell' addominale. La cavità escretoria più ampia ha forma quasi di V. Il corpo era pieno di una massa di sostanza omogenea trasparente, nella quale non appariva alcuna traccia di organi. Anche delle grandi cellule addominali e delle superiori pigmentate non si aveva più traccia.

Intorno a questa forma di Cercaria, il caso mi offerse un' osservazione curiosa. Alimentai per tre giorni dei topi (Mus musculus) con Paludine che contenevano Cercarie echinate incistidate per ottenerne lo schiudimento, alcune di queste Paludine erano anche inquinate dalla Cercaria microcotyla. Dei Topi posti in esperimento uno morì al secondo giorno e due furono uccisi al terzo giorno perchè vicini a morire naturalmente.

Su questi Topi tornerò più avanti, per ora basti il dire che essi avevano l' intestino gremito anche di piccolissimi Distomi agami e vivacissimi che a seconda del loro grado di sviluppo apparivano se giovani di forma tondeggiante (Fig. 14) lunghi $0^{mm},16$ e larghi $0^{mm},14$, nei quali null' altro si scorgeva che un ampio poro bucale privo di dardo e del doppio più grande del ventrale, ed una piccola cavità escretoria a forma di V, i più adulti (Fig. 15) avevano forma elittica, posteriormente attenuati, ventose come nei primi, ma erano lunghi $0^{mm},30$ e larghi an-

teriormente $0^{mm}$,09, la pelle della parte anteriore del corpo e del grosso bordo della ventosa buccale era cospersa di minutissimi aculei, nell' interno era bene sviluppato l'apparecchio digerente formato da un corto esofago e da due lunghe anse intestinali. Ampia la cavità escretoria in forma di Y.

La loro presenza e certo più quella delle numerose larve dei Distomi provenienti dalla Cerc. echinata, determinarono colla irritazione della mucosa un trapelamento di sangue che fu causa della morte dei Topi. Non ebbi materiale per seguire l' esperimento colla sola Cerc. microcotyla, per vedere se dopo alcuni altri giorni le larve in discorso completavano il loro sviluppo, ad ogni modo però, l' occasione favorevole che trovarono le Cerc. microcotyle a trasformarsi in larva di Distoma senza incistidarsi, è fatto piuttosto notevole (vedi conclusioni), tanto più che la sola specie di Distoma, lo Spiculator trovato dal solo Dujardin nel Mus decumanus, e al quale il nostro non pare possa riferirsi sì per la forma della testa e proporzionalità nella grandezza delle ventose, presenta però il fatto di avere la pelle aculeata nella parte anteriore del corpo, aculei dei quali non si ha traccia nella stessa Cercaria incistidata nella pelle dei molluschi.

**Cercaria triloba** De Filippi (T. 1 Fig. 20-22).

De Filippi (1) dopo avere riferito, dubitativamente però, questa forma di Cercaria all' armata di Steenstrup, in un suo lavoro posteriore (2) ne fece una specie distinta affermando che quelle che avea prima descritte, non erano che individui giovani della specie che ora distingueva col nome di triloba. Persuaso egli, che le diverse specie di Cercarie, albergano solo in diverse e determinate specie di molluschi, l' illustre nostro Zoologo fu tratto qualche volta in errore stabilendo solo per questa diversa ubicazione più specie di una sola forma. Per la triloba poi egli fu tratto ad una singolare contradizione, affermando che quando l'osservò nel 1855, la trovò in quasi tutti i Limnaeus palustris nelle acque vicine al fiume Po in Piemonte, e che la triloba solo veduta nel 1857 la trovò rarissima nel Limnaeus stagnalis ed una sol volta nel Planorbis carinatus. Ora come può credersi che trovasse solo individui giovani quando ne erano pieni quasi tutti i Lim. palustris che esaminava, e trovasse le Cercarie adulte quando la trovò rarissime volte?

Negli organi genitali e nel fegato del Planorbis corneus, della Paludina achatina io ho trovato più volte una Cercaria, che con ogni sicurezza può giudicarsi uguale a quella designata dal De Filippi col nome di triloba, ma come le indicazioni che egli lasciò tanto per quella creduta giovane, come per l' adulta sono troppo incerte e sommarie, così non sarà inutile lo aggiungere qualche maggiore particolarità, che valga a potere distinguere questa forma, da quelle che furono da diversi autori riunite sotto una forma unica col nome di Cercaria armata.

(1) 2.me Mem. p. 1. T. 1. fig. 1. Turin 1855.
(2) 3.me Mem. p. 1. T. 1. fig. 1. Turin 1857.

La mole del corpo di questa Cercaria, piuttosto grande, il poro buccale armato di un dardo, la cavità escretoria caratteristica perchè ampia e divisa in tre lobi fra di loro distinti, un bel gruppo di cellule nucleate disseminate nella parte anteriore del corpo, nella quale chiaramente si scorgono i due vasi escretori (1). Le Sporocisti a doppio contorno in forma di sacco molto allungato, sono le sole indicazioni specifiche che furono date dal De Filippi. Questi caratteri, non vi ha dubbio sono quelli che si riscontrano nella specie di Cercaria da me trovata più volte negli indicati molluschi, ed a questi aggiungerò che le sporocisti sono tubulose, lunghe da $0^{mm},50$ a due mill. e grosse da $0^{mm},08$ a $0^{mm},15$ a seconda che contengono o solo gemme, o gemme e un numero più o meno grande di Cercarie bene sviluppate. (Fig. 21).

La membrana germinativa interna della sporocisti, fu da me veduta sempre di un colore giallo d' ocra.

Il corpo delle Cercarie come la loro coda varia notevolmente di lunghezza e di forma (Fig. 20) non solo nei rapidi e continui movimenti dell' animale, ma anche perchè in alcuni Planobis trovai Cercarie che a corpo esteso erano lunghe $0^{mm},17$, mentre in altri arrivavano fino ad $0^{mm},28$. La coda a seconda che era retratta od estesa misurava dagli 8 ai 16 cent. di mill. Questa sola differenza nella mole del corpo, non parmi sufficiente per ritenerle forme distinte. Il corpo dell' animale appare di forma variabile ovale, o più meno assottigliato anteriormente, a seconda che l'animale tiene il corpo disteso o retratto, o tiene invece la sua parte anteriore distesa e ripiegata sulla faccia addominale del suo corpo. La parte anteriore del corpo è quella che l' animale allunga o retrae o ripiega più facilmente ed è per questo che appare ora la più sottile od ora la più grossa; il bordo muscolare delle ventose è molto contrattile, per cui varia il rapporto del loro diametro, benchè a rigore si possa dire che è quasi uguale. Nessuna traccia dell' apparecchio digerente nell' interno del corpo. L' origine della coda non è in continuazione colla parte dorsale del corpo, ma s' impianta nella porzione inferiore della superficie concava addominale. Questo fatto, come la sporgenza dei bordi del poro addominale molto chiaramente si scorgono quando l' animale si presenta di fianco, e quando invece di scuotere rapidamente tutto il corpo e la coda per nuotare, si muove progredendo come fanno le sanguisughe, adoperando le due ventose.

Nell' autunno mi occorse di osservare in una Paludina achatina questa forma di Cercaria, le sporocisti della quale erano in gran parte invase da due o da tre tetracotili e rese sterili. Poche erano le Cercarie libere ma torpide e di colore più oscuro, come sono sempre anche altre forme, quando sono vicine ad incistidarsi, alcune erano di fresco incistidate e lo attestava la presenza del dardo nel-

(1) Erratamente il De Filippi anche in questo caso credette che i detti canali traessero origine da esili condotti delle cellule addominali, e rimontassero verso la bocca per aprirsi nella borsa del dardo.

l' interno della cisti e la delicatezza della parete di queste. Nell' estate nel Planorbis corneus, non le trovai mai una sola volta incistidate.

Notevolissimi sono i mutamenti che questa forma di Cercaria subisce incistidandosi, oltre l' ordinaria perdita della coda e caduta dal dardo. La mole del corpo aumenta sollecitamente, le cisti di forma ovale misurando nel loro asse longitudinale $0^{mm},32$ e $0^{mm},16$ nell'asse trasverso, il poro buccale è diventato molto più grande dell' addominale, e su tutto il suo bordo come sulla pelle della metà anteriore del corpo, si sono sviluppati dei fitti aculei. Le cellule addominali nucleate sono scomparse, nell' interno del corpo, solo i canali escretori ed il poro escretorio si sono fatti più appariscenti e chiaramente si segue lo sbocco dei canali nella cavità escretoria (Fig. 22).

**Cercaria gibba.** De Filippi. (T. 1. fig. 29-31).

Questa forma di Cercaria non fu osservata che dal De Filippi che la trovò in grande abbondanza nel Limnaeus pereger. Fra noi l' ho riscontrata con discreta frequenza nel fegato e nell' ovaja dei Limnaeus stagnalis e obscurus e qualche volta ancora nelle dette parti nel corpo della Paludina vivipara. Di questa forma di Cercaria il De Filippi dette piuttosto un cenno che una descrizione e la figura che ne lasciò (1) lascia non poco a desiderare.

Il corpo della Cercaria in riposo è lungo $0^{mm},24$ e largo $0^{mm},08$ posteriormente e $0^{mm},06$ anteriormente (De Filippi disse che il corpo era lungo $0^{mm},35$ misurando forse il corpo in istato di allungamento) di forma ovoide allungata e ottusa alle due estremità. I pori bene sviluppati e circondati da un bordo muscolare piuttosto grosso, quello del buccale nella sua parte superiore è munito di un grosso dardo acuminato, il poro ventrale si apre al disotto della metà del corpo. La coda piuttosto larga è più corta del corpo, impiantata sulla faccia ventrale del corpo, un poco prima della sua estremità posteriore. Nell' interno del corpo potei scorgere un grosso bulbo esofageo, ma non traccia di intestino, quattro canali escretori, due per ogni lato del corpo, dei quali si perde ogni traccia giunti che sono a contatto di una massa cellulare situata al disopra del bordo superiore della ventosa addominale. Cavità escretoria non ampia, a pareti contrattili e per questo di forma variabile.

I canali escretori e la detta massa cellulare nell' interno del corpo, furono ritenuti dal De Filippi costituire un apparecchio glandulare in rapporto col dardo, e nella figura che ne diede, i due canali per ogni lato furono rappresentati come un unico e largo canale; il bulbo esofageo non fu indicato.

Le Sporocisti adulte sono formate come indicò De Filippi da sacchi ovoidi. Le giovani s' incontrano spesso in via di scissione.

(1) 1.ª Mem. p. 13. T. 1. Fig. XVIII.

Questa Cercaria fatta ingollare in grande abbondanza a delle rane, fu sollecitamente digerita, non una fu trovata incistidata nella lingua, nell' esofago e nello stomaco.

Non debbo tacere però che nel fegato del Planorbis corneus trovai con una estrema abbondanza una Cercaria nella quale non mi riuscì in alcun modo di trovare un qualsiasi menomo segno per riguardarla diversa dalla gibba, ma che allo stato delle nostre attuali conoscenze si dovrebbe per certo ritenere diversa, essendo generata da Sporocisti tubuliformi di colore giallognolo lunghe le adulte da $0^{mm},50$ a $0^{mm},70$ con una estremità attenuata e larghe nell' estremità più grossa $0^{mm},16$ e all' altra $0^{mm},08$, e terminanti con un' appendice a guisa di collo più ristretta e retrattile, dalla quale in alcune vidi, qualche volta, come in altri casi, uscire delle Cercarie adulte ed in altre le Cercarie premere colla parte anteriore del loro corpo e fare degli sforzi per uscire. L' apertura a foggia di un poro buccale si scorge chiaramente solo in alcune, ed allora si riesce a vedere come sia circondata da un bordo contrattile, mercè del quale la Sporocisti può opporsi all' uscita delle Cercarie.

Alcune Sporocisti giovanissime contenenti però una o due Cercarie bene sviluppate avevano una forma periforme con lungo e ristretto collo e misuravano in lunghezza $0^{mm},20$ e larghe posteriormente $0^{mm},08$ ed anteriormente $0^{mm},02$.

Molte di queste Sporocisti contenevano nel loro interno dei tetracotili e delle Cercarie a tutti i gradi di sviluppo e a seconda del numero di quelli, da uno a tre, le forme esteriori della Sporocisti variavano, essendo essi più grossi del loro diametro. Trovai pure molti tetracotili liberi, il che vuol dire che essi avevano uccise la Sporocisti.

Nelle diverse Cercarie esaminate è questo il solo caso che io abbia osservato, e che non ho veduto da altri indicato, di una forma cioè di Cercaria identica, ma proveniente da Sporocisti di forma diversa.

**Cercaria armata.** Siebold. (Tav. 1. Fig. 32-37).

Con questa indicazione specifica, molto probabilmente furono indicate diverse forme di Cercarie, le quali tanto pei loro caratteri esterni i più salienti, come per quelli delle Sporocisti dalle quali provengono, furono giudicate identiche, benchè fra di loro differiscano per alcuni caratteri anatomici interni non dipendenti da un grado di sviluppo diverso, come credette il De Filippi, o attestino la loro differenza, pel modo diverso di comportarsi uscite che siano dal corpo del mollusco nel quale ebbero nascimento.

Molti anni or sono, quando ero in Piemonte, ebbi occasione di osservare una di dette Cercarie, che ho riveduto ora fra noi, unitamente ad un' altra forma e della quale dirò più avanti. Per ora gioverà indicare che queste due forme furono descritte colla denominazione di Cercaria armata ma che per alcuni caratteri importanti non si possono parmi confondere fra di loro.

## I. FORMA

**Cercaria armata.** Steenstrup.

Questa forma di Cercaria, giudicata dal De Filippi da prima per l'armata (1) fu poscia da lui creduta rappresentare individui giovani della specie di Cercaria che chiamò triloba (2).

Io stesso molti anni or sono (3) ebbi occasione di osservare la Cercaria giudicata per la triloba giovane dal De Filippi e la riferii all'armata di Siebold, notando però che l'illustre Zoologo aveva notato che proveniva da una Redia, mentre quelle da me vedute derivano da una Sporocisti. Come occorse al De Filippi, così a me pure occorse di trovarla estremamente comune nei Limnaeus palustris, stagnalis e auricularis nelle acque in vicinanza del Po e della Dora.

Ora ho alcune volte veduta questa stessa forma di Cercaria nel Limnaeus obscurus e nel stagnalis, per cui ritengo che possa riguardarsi realmente come una forma distinta, non confondibile colla Cercaria armata di Siebold, se non fu per equivoco che fu detto dal Dujardin provenire da una Redia (4). La mole del corpo diversa e la presenza di un apparecchio digestivo rudimentario nelle une e bene sviluppato nelle altre, costituiscono le note differenziali le più apprezzabili fra queste due forme.

La frequenza di questa Cercaria e le molteplici osservazioni che per questo potei istituire su questa forma nel 1855 mi permisero di rilevare alcuni fatti, che non avrei potuto seguire fra noi, dove tanto questa che l' altra forma sono piuttosto rare.

Questa 1ª forma di Cercaria armata è lunga da $0^{mm},16$ a $0^{mm},24$ a seconda che è allungata o retratta, anche la forma del corpo è per questo sub-ovata più o meno allungata anteriormente o elittica. La coda retrattile, impiantata sulla faccia ventrale al disotto della cavità escretoria, ma anche quando è allungata è sempre un poco più corta del corpo. (Fig. 36 e 37).

Le ventose sono quasi uguali, la buccale armata di un dardo piuttosto corto e grosso.

Nell' interno del corpo, si scorgono i due canali escretori nella parte anteriore del corpo ai lati del poro buccale, l'apparecchio intestinale è rudimentario formato da un esile cordoncino che rappresenta l'esofago e da due corte branche intestinali la di cui cavità solo si scorge quando l'animale tiene il corpo retratto. La cavità escretoria a pareti molto contrattili, di forma trilobata più o meno appariscente.

(1) 2.ª Memoire p. 1.
(2) 3.ª Memoire p. 1.
(3) Atti della Società delle Scienze Biologiche. (Tornata del 3 giugno 1855). Torino 1855.
(4) Histoire des Helminthes. Paris 1845 p. 476.

Le sporocisti rotonde e ovali misuranti pochi centesimi di millimetri se giovanissime, hanno poi forma di un sacco allungato se adulte e lunghe fino ad un millimetro e mezzo e grosse a seconda della lunghezza da $0^{mm},15$ a $0^{mm},40$ di un colore giallo ocra e contenenti gemme e cercarie a tutti i gradi di sviluppo. Fig. 32 e 33.

Riassumo ora le osservazioni fatte e pubblicate nel 1855 che a quanto nè so, rimasero completamente ignorate anche fra noi e che riguardano lo sviluppo ed i costumi di questa forma di Cercaria. Osservai allora che le sporocisti di questa Cercaria sono prodotte da un infusorio monadiforme, obovato subrotondo, munito di ciglia vibrattili, diafano alla periferia del corpo, mentre nel centro si osservano alcune granulazioni di una sostanza giallo-rossiccia.

Nel corpo dei molluschi, il detto infusorio si incistida sollecitamente, e perdute le ciglia diventa una sporocisti che si distingue nei primi momenti, dalle giovanissime sporocisti nate per gemme da sporocisti adulte, solo per la presenza dei granellini giallo-rossicci che presto però si perdono.

Le sporocisti giovani si riproducono per scissione e per gemmazione interna ed è per questo che alcuni molluschi non contengono nel loro corpo che un numero infinito di giovanissime sporocisti piccole e rotonde; crescendo, perdono questa forma per acquistare quella di un sacco allungato entro il quale si sviluppano le Cercarie.

Trovando favorevoli circostanze, le Cercarie uscite dal corpo dei molluschi, si incistidano nella pelle, negli occhi dei girini e delle rane e nel piede, ed in quantità straordinaria nell' esofago del Limnaeus stagnalis (1). Ottenni esperimentalmente il detto incistidamento, scuotendo in un vaso d' acqua nel quale tenevo dei girini di rana, delle piccole rane, dei tritoni, delle larve d' insetti e delle sanguisughe, i visceri dei molluschi contenenti le dette Cercarie, e facendo ingollare a delle rane i detti visceri inquinati di Cercarie, ne ottenni l' incistidamento sulla lingua, nell' esofago, nello stomaco e persino nell' intestino. Mostrai allora che nella Cercaria così incistidata la cavità escretoria si riempiva di granulazioni oscure e nere che giudicai di natura calcare, per il loro disciogliersi con effervescenza trattandole cogli acidi. In breve coll' incistidamento la Cercaria acquistava i caratteri che il Dott. Biagio Gastaldi aveva riscontrati nel Distoma da lui chiamato acervo-calcophorum (2) e che altro non rappresentava che l' incistidamento della detta Cercaria avvenuto nella vita libera degli animali. Procurando l' incistidamento coll' artificio predetto, notai che esso si effettuava completo in meno di un' ora, e che in questo breve tempo il dardo era già caduto e che seguitavasi a vedere per qualche tempo libero nell' interno della cisti. Facendo ingollare a delle rane le Cercarie incistidate e specialmente quelle che in grande numero trovavo nell' esofago del Lim. stagnalis, notai che in meno di quattro o cinque ore la cisti era

(1) Questa mia osservazione soltanto fu riportata dal De Filippi. 2.$^e$ Mem. p. 5. Nota 1.
(2) Sugli Elminti. Torino 1854 p. 28 T. 1. Fig. VI-IX.

scomparsa e che la Cercaria libera sotto forma di Distoma agamo era già pervenuta nell' intestino. Cercai di seguirne lo sviluppo e credetti allora che fosse il Distoma endolobo di Duj. che avesse così il suo nascimento e credetti questo, anche perchè, tentato l' esperimento nelle lucertole, in alcuni uccelli e nei conigli, l' incistidamento delle Cercarie non avveniva ed erano sollecitamente digerite. Le osservazioni che ora ho fatto sui Distomi agami che normalmente si trovano nell' intestino delle rane, e delle quali dirò più avanti, mi fanno sorgere il dubbio sull' esattezza del giudizio che allora portai, per cui lasciata ora da parte la questione, se questa forma di Cercaria rappresenti le prime fasi della vita del Distoma endolobo, restano i fatti relativi ai costumi di questa forma di Cercaria i quali fuori di ogni dubbio dimostrano, come per compiere le sue fasi, essa debba uscire dal corpo del mollusco ove ebbe nascimento, e che uscita, gli ambienti i più svariati gli possono servire per incistidarsi non solo nelle parti esterne ma anche nelle interne di diversi animali vertebrati e invertebrati.

Lo Steenstrup conservando in vita molluschi che contenevano la detta Cercaria, trovò che a centinaia, non trovando altro ambiente per farlo, si erano incistidate sul piede dei molluschi e da questo concluse che così si trasformasse in Distoma e raggiungesse nel corpo del mollusco, il suo completo sviluppo. Questo errato giudizio, fu poscia anche da altri rilevato ed ora posso aggiungere che il Distoma tarda di Steenstrup non è che il Distoma acervo-calcaphorum di Gastaldi, ossia questa prima forma di Cercaria armata incistidata o nel piede di un mollusco o sulla pelle di una rana.

### II. FORMA

### **Cercaria armata.** Siebold.

Questa forma forse per la prima volta indicata da Wagner (1) descritta da Siebold (2) fu illustrata poscia dal La Valette (3) che la trovò nella Paludina impura e si distingue dalla precedente per la mole del suo corpo, e per avere nel suo interno un apparecchio digerente bene sviluppato. (Fig, 34 e 35).

Fra di noi io non l' ho trovata che rarissime volte nel Planorbis corneus, e come indicò il La Valette trovai che il suo corpo a seconda dello stato di retrazione o di allungamento aveva forma ovoide, anteriormente attenuata, o elittica se allungato e lungo per questo da $0^{mm},24$ a $0^{mm},50$; la coda anche in questa forma è retrattile, ma un poco più corta del corpo anche se allungata, ed impiantata come nella forma precedente all' estremità della regione ventrale. La ventosa ventrale è un poco più grande della buccale che è armata del solito dardo. Non si scorgono i canali escretori nella parte anteriore del corpo, la cavità escretoria è

(1) Isis 1834.
(2) Physiologie de Burdach. T. III.
(3) Symbol. ad evolut. ecc. p. 18.

più piccola che nella forma precedente, a pareti contrattili, e di forma trilobata più imperfetta. L' apparecchio digerente è assai bene sviluppato, scorgendosi in vicinanza della ventosa buccale un bulbo esofageo, al quale fa seguito un lungo esofago che nello stato di retrazione del corpo dell' animale arriva fino quasi al bordo superiore della ventosa ventrale; ove si divide formando due anse intestinali che col loro cieco fondo oltrepassano il bordo inferiore della detta ventosa. Quando l'animale tiene il suo corpo allungato, si allungano le pareti del doppio intestino e non quelle dell' esofago.

Le sporocisti per lo sviluppo, pel colore e per la forma non diversificano da quelle della forma precedente, le più vecchie però o meglio sviluppate, oltrepassavano di poco i due millimetri ed erano grosse $0^{mm},50$, contenenti gemme e Cercarie a tutti i gradi di sviluppo.

Non credo inutile l' avere cercato di determinare con qualche maggiore precisione alcune forme della Cercaria che corre sotto la denominazione comune di armata e che offrirebbe a seconda delle descrizioni date dai diversi osservatori delle notevoli discrepanze e contradizioni. Per le cose esposte s' intende come lo Steenstrup e Dujardin indicarono l' esistenza dei canali escretori ai lati della ventosa buccale, mentre Siebold non li osservò, ed indicasse invece l' esistenza di un apparecchio digestivo, che non fu veduto da Steenstrup.

L' incistidamento delle Cercarie nel corpo del mollusco, come osservò Streenstrup (1), o invece fuori del corpo del mollusco nelle larve degli insetti, veduto da Siebold, e che fu riguardato dal De Filippi come costituente un carattere specifico di distinzione, non ha più alcun valore dopo le osservazioni da me fatte fino dal 1855 e alle quali ho accennato parlando della 1ª forma di Cercaria armata, e per queste osservazioni si può pure non tenere in gran conto il sospetto di Moulinié (2) che le Cercarie incistidate nel corpo dei molluschi, siano cisti fuorviate e perdute, sembrando questa una fase transitoria e necessaria al loro completo sviluppo.

Il fatto dell' incistidamento della Cercaria armata della prima forma nell' interno delle Sporocisti osservato da Steenstrup, ha pure dato luogo ad alcuni dubbi e ad alcune controversie.

Il De Filippi sospettò ed il Moulinié (3) credette a ragione, che non si trattasse di Cercarie armate incistidate, ma dell' esistenza nell' interno delle sporocisti, di un organismo molto singolare trovato nell' interno di alcune Redie e di alcune Sporocisti al quale egli dette il nome di Tetracotile. Io non ho fatto alcuna osservazione diretta sull' incistidamento della Cercaria armata nell' interno delle Sporocisti nelle quali è generata, ma alcune volte trovai la Cercaria echinata incistidata nel-

(1) Generationswechsel ecc. T. III, fig. 5.
(2) Op. cit. p. 149.
(3) Ibidem.

l' interno delle sue Redie: la frequenza colla quale osservai la detta Cercaria non stà in rapporto colla rarità colla quale mi fu dato osservare il detto incistidamento, per cui a ragione può ritenersi come un fatto eccezionale, e come fatto eccezionale potè essere osservato da Steenstrup e da Carus così per la Cercaria armata, come per altre forme, e non è lecito per questo supporre che si confondesse questo fatto colla presenza di un Tetracotile. Comunque sia possiamo tenere per fermo che in alcuni casi le Cercarie, come ho osservato per l' echinata, si possono alcune volte incistidare anche nell' interno della loro Sporocisti. Tav. 2. Fig. 5.

Il Moulinié (1) mostrasi inclinato a credere che la Cercaria armata, senza distinguere però le due forme, compia le sue fasi di sviluppo, portata incistidata negli insetti, nell' intestino degli uccelli insettivori, e acquisti le forme del Distoma maculosum o quelle che sono riconosciute molto affini a questa specie di Distoma. Io osservai lo sviluppo del Distoma maculosum nelle Rondini di nido (Hirundo rustica) alle quali, per certo il Distoma che trovai a diversi gradi di sviluppo era stato portato col cibo alle giovanissime rondini, e si può tenere per fermo con cercarie incistidate negli insetti, ma nelle mie ricerche non mi fu mai dato di trovare la Cercaria armata incistidata in quelle porzioni del pasto che non erano per anche state digerite.

L' esperienza diretta colle Cercarie armate nei luoghi ove sono comunissime potrebbe assai facilmente risolvere la questione, ma l' esperienza diretta non è per anche stata fatta, per cui senza respingere il sospetto espresso dal Moulinié, gioverà attendere che l' esperienza abbia dimostrato che è realmente dalle Cercarie armate incistidate che il Dist. maculosum trae la sua origine.

**Cercaria tripunctata** Nob. **Cercaria ephemera?** Nitzsch. (T. 1. Fig. 27 e 28.)

Questa rara forma di Cercaria, è molto probabilmente quella che fino ad ora non fu veduta ed indicata che dal solo Nitzsch (2) e alla quale dette nome di Cerc. ephemera, realmente distinguibile dalle altre per presentare tre punti neri o occhielli nella parte anteriore del suo corpo.

Io ebbi occasione di osservarla alcune volte soltanto nel fegato ed organi genitali del Planorbis corneus, e nei casi nei quali la trovai, eravi in grande abbondanza. Proviene essa da una Redia che a seconda del grado di sviluppo ha forme e colorazione diversa, le giovanissime hanno forma ovale lunghe $0^{mm},20$ e larghe $0^{mm},12$, sono diafane, ad una estremità presentano il poro buccale e nel loro interno non si scorge altro che un grosso bulbo esofageo; le adulte a seconda del numero delle gemme e delle Cercarie che contengono hanno forma di un sacco allungato, uniformemente grosso e senza appendici esterne, di un giallo ocra ca-

(1) Op. cit. p. 152.

(2) Beitraege zur Infusioren. Neu. Schr. d. Natur. Gesel. zu Halle 1817.

rico; le più grandi le trovai lunghe $0^{mm},50$ e larghe $0^{mm},16$. Oltre il poro buccale piuttosto piccolo ad una estremità, si scorge nell' interno il bulbo esofageo che è minore di quello delle giovani, ma al quale fa seguito il sacco intestinale a fondo cieco che non oltrepassa la metà del corpo della Redia. Il tessuto germinativo interno è molto grosso ed è quello che dà il colore al corpo della Redia, per cui le gemme e le Cercarie che sono diafane e splendenti sembrano immerse in un liquame colorato in giallo. Nella parte interna ed inferiore del corpo della Redia, trovai impigliati nel detto tessuto degli ammassi di piccole gemme, per cui pare che la gemmazione sia più attiva in questa porzione del tessuto generatore. Fig. 27.

In quanto alle fasi progressive delle gemme delle Cercarie nell' interno delle Redie, non trovai alcun chè di notevole, solo che i due occhielli inferiori si sviluppano sollecitamente e solo molto più tardi il terzo o superiore. Le Cercarie adulte e fuori del corpo delle Redie sono vivacissime e presentano forma diversa nel loro corpo, a seconda che tengono retratta o protratta la parte anteriore del loro corpo (Fig. 28). Il corpo disteso è periforme lungo $0^{mm},30$, largo anteriormente $0^{mm},06$ e posteriormente $0^{mm},17$; anteriormente la ventosa buccale, terminale, inerme è munita di un discreto bordo musculare retrattile. Al dissotto della ventosa nella parte mediana e sulla faccia ventrale si scorge pel colore nerastro l' occhiello superiore, e un poco al dissotto verso le parti laterali del corpo, si scorgono gli altri due, che ordinariamente sono più ricchi di pigmento nero. Le cellule dermiche che coprono il corpo, contengono alcuni granuli di pigmento, e quelle che sono vicine agli occhielli in maggiore abbondanza, e sono anche più grossi e questi di un colore giallo oscuro, per cui pare che le Cercarie alla regione degli occhielli inferiori siano munite come di una specie di collare. Nell' interno non mi fu dato di scorgere che l' apparecchio digestivo, formato da un piccolissimo bulbo esofageo, al quale fa seguito un corto esofago che si divide in due anse intestinali al dissotto del livello del corpo ove sono situati gli occhielli inferiori, giunte all' estremità inferiore del corpo, le due estremità dell' intestino si congiungono fra di loro, mediante un canale trasverso che passa al dissopra della cavità escretoria che ha forma tondeggiante. La coda senza lembo membranoso retrattile, piuttosto grossa alla radice è un poco più lunga del corpo dell' animale.

Altre forme di Cercarie con due soli occhielli furono vedute dal De Filippi e da La Valette: De Filippi ne descrisse due specie una nel 1857 trovate la prima nel Planorbis vortex e l' altra nella Paludina impura. All' ultima veduta dette il nome di Cerc. lophocerca (1), e a quella veduta prima, quello di Cerc. Amphistomi subclavati (2), e questo perchè trovò che gli individui giovani della detta specie di Amphistoma presentavano due occhielli, i quali poi si perdono diventando il verme adulto. Moulinié (3) accettò come dimostrato che la detta Cercaria fosse la

(1) 3.me Mém. ecc. p. 5. T. 1. Fig. 3.
(2) 2.me Mém. ecc. p. 13. T. 2. Fig. XIV-XVI.
(3) Op. cit. p. 209.

larva della detta specie di Amphistoma, ma per vero quella del De Filippi fu un' induzione, non una vera dimostrazione, e l' argomento da lui adoperato per la prima, avrebbe lo stesso valore adoperato che fosse anche per la Cerc. lophocerca. Nelle rane fra noi, ho trovato con molta frequenza la detta specie di Amphistoma, ed ho confermato che negli individui giovani, esistono realmente gli occhielli come furono descritti e rappresentati dal De Filippi, ma non ho osservato una sol volta la Cercaria che dovrebbe essere la sua larva.

Vedremo più avanti, come io ottenessi lo sviluppo dalle uova del detto Amphistoma, di un embrione che ha le forme e la struttura interna di una Redia, per cui la derivazione delle Cercarie con occhielli da Redie, il fatto che queste Cercarie presentano una continuazione diretta nelle loro due anse intestinali e la presenza degli occhielli nei giovani Amphistomi subclavati se rendono probabile il sospetto, che queste Cercarie siano le larve degli Amphistomi, la dimostrazione sicura però che questo sia, manca tuttora completamente.

**Cercaria echinata.** Siebold (T. 1. Fig. 50-58, e T. 2. Fig. 1. 2-5)

Per numerose e ripetute ricerche che ho potuto istituire sopra questa forma di Cercaria che fra di noi ho trovato comunissima nei Limnaeus stagnalis e obscurus, nelle Paludine vivipara e achatina e nel Planorbis corneus, io sono venuto nel convincimento, che essa e per la diversità dei molluschi nei quali si trova e degli organi della stessa specie di mollusco nei quali si sviluppa, presenta importanti differenze come nelle Redie così nei suoi caratteri ed anche nelle abitudini di sua vita, per cui diversi Zoologi si valsero di queste differenze per stabilire delle specie distinte o per indicare forme che d' assai s' accostavano alle nuove specie che essi avevano stabilite, ma il fatto culminante, che riavvicina e confonde in una sola forma, tutte le indicate differenze, si è quello dell' identità delle forme e dei caratteri che le Cercarie assumono quando si sono incistidate e l' unica forma di Distoma completo al quale danno nascimento, quando le cisti siano portate in un ambiente opportuno per lo sviluppo del verme.

Il De Filippi ed il La Valette furono concordi nel distinguerne una specie, alla quale il primo dette nome di Cerc. echinatoides ed il secondo di Cerc. echinifera convenendo poscia quest' ultimo che questa non era che l' echinatoides di De Filippi, ma per alcuni caratteri che vedremo poi di nessun valore il La Valette distinse ancora dalla Cerc. echinata di Siebold e dalla sua echinifera, un' altra specie che chiamò Cerc. spinifera, notando che altre due forme assai vicine all' echinata e all' echinatoides egli le aveva trovate nel Limnaeus stagnalis (1) ma altre forme ancora si potrebbero indicare come specie distinte o come varietà quando di inutili denominazioni si volesse far pompa.

(1) Symbolae ecc. p. 16.

Uno fra i fatti che ha dato luogo a queste artificiali distinzioni e creazioni di specie, si è quello che alcune volte le Cercarie adulte uscite che sono dalla Redia, cercano anche di uscire sollecitamente dal corpo del mollusco per andare ad incistidarsi, o sulla pelle delle Paludine o attorno al cuore delle stesse, mentre in altri casi esse si incistidano subito appena uscite dalle Redie ed anche nell' interno delle Redie prima di uscirne, e non poche volte mi è occorso di trovare il sacco delle uova in alcune Paludine vivipare, gremito alla lettera, di Redie e Cercarie come ho detto incistidate, per cui da questo fatto di diverso modo di incistidarsi non può trarsi alcun segno differenziale. A seconda che si esaminano le Cercarie echinate in queste due diverse circostanze, avviene, che la corona di aculei che ne adorna il collare o è chiaramente visibile, o non si vede che rudimentaria e adoperando forti ingrandimenti, e questo occorre nel primo dei casi che ho ora indicati, mentre anche nello stesso mollusco la corona di aculei è molto manifesta in quelle che sono vicine ad incistidarsi, e pare superficialmente guardando, in altre completamente mancante. (T. 1. Fig. 52 e 53).

Poggiando su questa differenza, il La Valette stabilì le due specie distinte, la Cerc. echinifera e la spinifera, ed è quest' ultima, pei caratteri che egli ne dà che, deve essere con ogni sicurezza cancellata, perchè è la sua echinatoides cogli aculei poco visibili, ed è strano che avendo egli stesso osservato che incistidandosi, tanto la sua Cerc. echinifera come la spinifera guernivano il loro collare con una corona di aculei identici, e postasi la questione se per questo, non si dovevano riguardare come appartenenti ad una sola specie, rispondesse negativamente, solo perchè l'intestino nelle Redie della spinifera era più corto che nelle Redie dell' altra ed anche perchè trovò la spinifera solo nel Planorbis corneus: ma la diversità nella lunghezza dell' intestino si trova come dirò più avanti nelle Redie anche dell' echinatoides o echinifera, ed è ora ad evidenza dimostrato che l' habitat o la specie del mollusco nel quale abitano le larve dei Trematodi, non ha alcun valore per determinare la differenza della specie come dal La Valette e dal De Filippi stesso fu creduto.

Fra l' echinatoides De Filippi o echinifera La Valette e l' echinata di Siebold, convenendo pur tutti che le analogie erano grandissime, pure si cercarono caratteri differenziali o specifici in questo, che all' echinata mancava l' ala membranosa a guisa di pinna che adorna la coda dell' altra, e nella lunghezza maggiore del tubo digerente nelle sue Redie, essendo assai corto nell' echinata, e nella disuguaglianza della lunghezza degli aculei dell' echinatoides, disuguaglianza che non fu notata da Steenstrup quando descrisse l' echinata, e quest' ultimo realmente sarebbe un carattere differenziale di un qualche peso, quando l' uniforme lunghezza degli aculei nel collare, fosse stata data da Steenstrup come carattere fondamentale, ma se egli accennò solo all' esistenza degli aculei, senza notarne le particolarità, non si può fondare una differenza specifica sopra una omissione fatta da un valente osservatore, tanto più poi quando l' echinata e l' echinatoides sono identiche quando

sono incistidate e quando come vedremo si ottiene la stessa specie di Distoma perfetto, tanto dall' una quanto dall' altra.

Ad onta di tutto questo, pur diffidando del giudizio al quale ero portato dalle mie osservazioni, io cercai di adoperare ogni cura, per pure rilevare una qualche nota differenziale, pur piccola che fosse ma costante, o nelle Redie o nelle Cercarie, che valesse a farmi sicuro che quelle forma che a me pareva variabile ma una, della Cercaria echinata, dovevasi pur scindere in due o più forme distinte, come parve doversi fare ai miei illustri predecessori, e cominciando dalle Redie dirò che ne trovai già adulte e prolifiche e generanti nel loro interno o Redie o Cercarie di lunghezza variabilissima da $0^{mm},40$ fino a due millimetri e grosse in corrispondenza da $0^{mm},12$ a $0^{mm},30$, e queste stesse differenze le riscontrai pure in Redie di questa forma di Cercaria che si riproducevano per scissione, fatto non per anche stato osservato in alcuna altra Redia e sul quale dirò particolarmente più avanti. In quanto al colore, lo trovai variabile dal giallognolo al giallo ocra più o meno intenso. Le appendici addominali, ora sviluppatissime in alcune Redie giovani, mentre in altre giovani o adulte, erano o bene sviluppate o poco appariscenti a modo da parere anche mancanti, alcune volte trovai che delle Cercarie si erano spinte nell' interno delle dette appendici le quali parevano per questo oltre ogni dire voluminose, e forse lo stabilirsi o nò di questo fatto, ed il suo perdurare più o meno a lungo, potrebbe dare ragione delle differenze che nelle adulte s' incontrano. Certo però si è, che anche questo fatto, non stà in alcun rapporto colle Redie che generano altre Redie nel loro interno, o generano invece Cercarie. (Fig. 50 e 51).

Non poche differenze si osservano ancora circa la terminazione del corpo delle Redie: in alcune si mostra attenuata, ottusa e tondeggiante, in altre ed è nelle più si vede terminata da una piccola appendice mammellonata, mentre in altre la parte posteriore del corpo è la più grossa, come troncata con le appendici visibili o no vicine alla terminazione del corpo. Le stesse differenze nella parte anteriore del corpo, a seconda che le Redie hanno il collo allungato o retratto e questo fa sì, che anche le aperture laterali per le quali escono le Cercarie siano o no chiaramente visibili. In alcuni casi vidi i bordi delle dette aperture molto tumidi, mentre in altre a mala pena si scorgevano. In quanto all' interna struttura, notai in tutte molto sviluppato il bulbo musculare esofageo, ma non solo nelle diverse specie di molluschi, ma nella stessa specie, alcune Redie presentavano un lungo intestino, mentre in altre era invece cortissimo. Onde è che fui costretto a concludere che i dati differenziali che si era cercato di raccogliere dalla forma e dalla mole diversa del corpo delle Redie, dal loro colore, e ciò che più monta dalla lunghezza o sviluppo dell' intestino non avevano realmente alcun valore.

Anche le Cercarie prodotte dalle Redie mi presentarono le uguali analogie e le uguali differenze. Per la mole ne trovai di lunghe non compresa la coda ed a corpo disteso da $0^{mm},18$ a $0^{mm},50$ e larghe da $0^{mm},08$ a $0^{mm},30$. Per la grande contrattilità del parenchima del loro corpo, in tutte, ora quasi ovali e tondeggianti,

ora elittiche e piane ed ora periformi, ed a seconda del maggiore o minore grado di pigmentazione delle cellule che ricoprono il loro corpo, questo appariva trasparente sì, ma più o meno diafano od oscuro. Nell' interno del corpo l' esofago e le due branche intestinali, si trovano ora vuote, ora piene di una sostanza lievemente oscura, differenze che furono credute specifiche, ma che io credo dipendano dall' età e dall' avere esse mangiato o no, le maggiori differenze le trovai nelle mutazioni che presenta l' apparato escretorio, e dipendevano dal contenere i canali laterali nella parte anteriore del corpo, o pochi o molti granuli calcari di colore oscuro e refrangenti la luce. Quando i granuli sono molti i detti canali appariscono come formanti delle masse oscure ai lati del corpo, mentre quando sono pochi si discerne assai bene il corso ondulato dei detti canali coi granuli in serie nel loro interno, la cavità escretoria a pareti contrattili come in altre Cercarie appare o come una cavità semplice più o meno tondeggiante, ed ora come biforcata verso l' acetabolo. (T. 1. Fig. 52 e 53).

Ho già notate le differenze che s' incontrano riguardo alla grandezza e sviluppo degli aculei che ne adornano il collare, e la nessuna importanza che ha per questo l' osservarsi essi o no negli individui che cadono in esame, tanto più che la corona degli aculei e la costante mole maggiore dei quattro situati anteriormente e ai lati, si osservano costantemente svilupparsi rapidamente all' atto dell' incistidamento in tutti i casi. Restano le differenze desunte dalla presenza o dalla mancanza dell' ala caudale. Realmente è questo un fatto che si può con molta sicurezza osservare, ma mi è pure occorso di vedere e non di rado, che Cercarie di questa forma che non presentavano l' ala candale finchè la coda era unita al loro corpo, e si era in principio dell' osservazione, la mostravano poi dopo che erano state per qualche tempo nell' acqua ed appariva anche molto nettamente, nelle code che si erano staccate dal corpo; ma tutte queste differenze desunte dalla mole o forma del corpo e nelle Redie e nelle Cercarie non bastano per costituire delle vere differenze specifiche, o più varietà della Cercaria echinata? ed a queste sarà destinato un unico o un diverso destino, quando si troveranno in condizioni favorevoli per completare il loro sviluppo?

Ho già notato, che qualunque sia la forma che hanno le echinate allo stato di Cercaria, ne assumono rapidamente una stabile e costante all' atto dell' incistidamento e che la conservano per tutto il tempo che restano incistidate. (T. 2. Fig. 1 e 2).

Il La Valette credette di trovare un segno differenziale, in una piccola diversità nella mole delle cisti, ma questa è naturalmente collegata colla mole del corpo delle Cercarie, ma si fu dagli esperimenti che furono tentati per ottenere dalle dette cisti, i Distomi a completo sviluppo, e dai distomi che se ne ottennero, che si cercò di confermare la reale differenza specifica fra la Cerc. echinata e l' echinatoides o echinifera.

Il De Filippi fece ingollare a delle giovani anitre le cisti della sua Cerc. echinatoides senza alcun risultato, ottenne invece l' uscita dalle cisti dei Distomi allo

stato agamico nell' intestino delle rane, nei quali il solo apparecchio escretorio era meglio appariscente, e da questo indusse che forse questa Cercaria era destinata a svilupparsi nell' intestino degli animali a sangue freddo.

La Valette (1) credette di seguire le fasi complete dello sviluppo della Cercaria che chiamò echinifera, che è identica come si è detto all' echinatoides di De Filippi, somministrandone le cisti ai passeri, ai piccioni, conigli ecc. e vide che l' uscita delle larve dalle cisti era molto più rapida nell' intestino degli animali a sangue caldo (da due a quattro ore) e chiamò Distoma echiniferum le larve schiuse nell' intestino dei detti animali, per cui il Moulinié che pure accolse le distinzioni specifiche della Cercaria echinata, osservò che a torto il La Valette, delle larve schiuse ed agame aveva fatta una specie distinta (2), ma questo errore trasse il La Valette ad altro errore, e cioè che confrontando questa sua nuova specie col Distoma echinatum a completo sviluppo, che trovò assai di frequente nell' Anas Boschas e notandone le differenze, appunto perchè il confronto cadeva sopra individui agami e perfetti, ne concluse che il Distoma echinatum proveniva dalla Cercaria echinata, e l' echiniferum dalla Cerc. echinifera o echinatoides.

Van Beneden esperimentando colle cisti della Cercaria echinata, ottenne nell' intestino di uccelli acquatici un Distoma che riferì al Dist. militare, ed il Moulinié sospettò (3) che la diversità dei risultati ottenuti dipendesse o da un errore nella determinazione della specie del Distoma, o nella determinazione della Cercaria, riconoscendo egli stesso, che l' echinata e l' echinatoides sono molto vicine e che il carattere differenziale, secondo lui, consisteva nella lunghezza dell' intestino delle Redie, carattere che ho già indicato non avere alcun valore.

Anche gli esperimenti adunque fino ad ora istituiti e che avrebbero avuto un innegabile valore, per sciogliere la questione della unicità o duplicità della forma distinta col nome di Cerc. echinata, esaminati con un poco d'attenzione non hanno quel valore che fu ad essi universalmente attribuito, e giacchè l' occasione mi si offriva di avere in copia Paludine, che contenevano le cisti di tutte queste pretese specie diverse di Cercarie, mi parve opportuno di ripetere pur io gli esperimenti fatti da altri per vedere se da questi potevasi ricavare un lume maggiore e sicuro.

Per gli animali a sangue freddo adoperai la Rana temporaria e bufo ed il Coluber natrix. Nella rana temporaria ottenni i risultati avuti dal De Filippi e 18 o 20 ore dopo la fatta somministrazione, molte cisti erano già pervenute intatte o colla larva morta nel loro interno fino nell' intestino retto, poche e torpide le larve schiuse ed alcune già morte lungo l' intestino. Nella Rana bufo e nel Coluber natrix, l' esperimento riescì anche peggio e dopo 50 ore dalle fatte somministrazioni, trovai nel loro intestino molte cisti già alterate di colore giallo omo-

(1) Op cit. p. 28.
(2) Op. cit. p. 201.
(3) Op. cit. p. 190.

geneo, senza più che nel loro interno si vedesse traccia della Cercaria incistidata, in alcune poche era ancora viva, ma non ne trovai una soltanto uscita dalla cisti.

Fra gli animali a sangue caldo, adoperai i passeri, l' anitra domestica ed i topi. Nei passeri i risultati furono poco diversi da quelli ottenuti dal La Valette. Dopo 3 ore circa dalla fatta somministrazione delle dette cisti, (T. 2. Fig. 1. e 2) ne trovai molte, vuote nel ventriglio musculare e numerose larve di Distomi molto vivaci nella prima porzione dell' intestino, e lungo questo e fino nell' intestino retto, cisti che contenevano la larva, cisti colla larva in via di schiudimento e larve già uscite, con questo però che a misura che si scendeva verso il retto, le larve erano più torpide e non presentavano alcuna mutazione paragonandole con quelle che colla compressione si riesce a far uscire dalle cisti tolte dal corpo del mollusco. Quelle invece che si trovarono nella prima porzione dell' intestino avevano già subìto alcuni mutamenti, la parte posteriore del loro corpo era già diventata un poco più lunga e attenuata, i canali escretori che nelle larve incistidate nel corpo dei molluschi veggonsi aprire nella piccola cavità escretoria, si erano grandemente dilatati, e colla piccola cavità escretoria primitiva, ne formavano una soltanto, molto ampia in forma di Y le di cui branche superiori abbracciavano i bordi inferiori della ventosa ventrale. Un altro passero sottoposto allo stesso esperimento, morì nella notte successiva al giorno in cui erasi fatta una larga somministrazione di cisti: esaminando il contenuto intestinale, non trovai più pareti vuote delle cisti, nè cisti ancora piene, perchè queste erano state o in parte emesse o in parte digerite, tutto l' ambito intestinale essendo ingombro di larve di Distomi; nell' ultima porzione dell' intestino però erano già morte, ma nella prima porzione del tenue le trovai ancora molto vivaci, benchè il cadavere del passero fosse già raffreddato quando lo esaminai; i mutamenti avvenuti nel corpo delle larve dei Distomi erano assai notevoli, cresciuti del doppio misuravano in lunghezza $0^{mm},80$, gli aculei del corsaletto notevolmente aumentati di mole, meno i più grossi laterali anteriori che erano rimasti immutati, la pelle della parte anteriore del corpo era tutta cospersa di piccole spine, anteriormente sulla faccia ventrale e alla regione anteriore del corpo notavasi una specie di larga doccia. Il poro ventrale più grande col suo bordo grosso, tumido e rilevato, imbutiforme.

Ottenni uguali risultamenti nei topi, ma dopo due giorni essi erano morti come il passero, per la irritazione intestinale cagionata dalle larve schiuse del Distoma. Anche nei topi, le larve che si trovarono nella prima porzione dell' intestino erano le più vivaci e le meglio sviluppate, non arrivavano però in lunghezza ad un millimetro e nel loro corpo meglio apparivano che in quelle schiuse nell' intestino del passero nella parte posteriore del corpo i testicoli e le ovaje ma non uova, si osservavano gli stessi fatti per lo sviluppo delle spine cutanee e l' accrescimento degli aculei della corona nel collare già indicati nel passero. (T. 2. Fig. 3).

Nelle anitre dopo tre giorni, eccettuata la mole del corpo aumentata, misurando le larve in lunghezza poco più di un millimetro, si ripetevano ma in modo più

chiaro e visibile gli stessi fatti che ho indicato nei topi, le spine della parte dorsale del collare più sviluppate, meglio apparenti perchè più grossi, i testicoli e le ovaie, non traccia di pene.

Dopo otto giorni trovai le larve trasformate in Distoma perfetto (T. 2. Fig. 4) misuravano in lunghezza un millimetro e mezzo, e la ragione dell' aumento era dovuta più specialmente all' accrescimento della parte posteriore del loro corpo, nella quale erano già sviluppate alcune uova, la borsa o ricettacolo del pene piriforme al lato destro, il pene liscio e contorto sorte al disopra del bordo anteriore della ventosa addominale che per la forma del suo bordo somiglia ad un imbuto; nessun dubbio che questo Distoma a completo sviluppo non sia quello stesso del quale notai i primi gradi di sviluppo nell' intestino dei passeri e dei topi. Ho già indicato che quale carattere differenziale fra la Cerc. echinata e l' echinatoides o echinifera, fu insegnato, che dalla prima traeva origine il Dist. echinatum o il Dist. militare secondo Van Beneden, e che dall' echinifera era prodotto secondo La Valette il Dist. echiniferum che di fatto poi non era che una larva. La larva ed il Distoma a completo sviluppo, che io ottenni, somministrando a diversi animali, promiscuamente, cisti di Cerc. echinata e di Cerc. echinatoides, produssero una sola forma di Distoma, che è appunto quella alla quale gli elmintologi dettero nome di Dist. echinatum. Del resto il Dist. militare non fu veduto che una sol volta da Rudolphi, e la frase data e ripetuta da altri potrebbe pure convenirgli. Certo è, che diverse forme di Distomi vicine alle predette, furono trovate dagli elmintologi nell' intestino degli uccelli che abitano nei paduli e le differenze notate forse dipendono dal diverso ambiente nel quale si schiudono le cisti della Cerc. echinata. Se nei passeri, nei topi e nell' anitra nei primi giorni potei ottenere lo schiudimento di numerosissime, cisti e rapidi i primi gradi di sviluppo nelle larve del Distoma, non debbo pure tacere che il Distoma ottenuto a completo sviluppo dopo otto giorni per la mole del suo corpo è diverso tanto dal Dist. echinato quanto dal Dist. militare degli elmintologi e che pochissimi furono i Distomi sviluppati che trovai dopo otto giorni, benchè la somministrazione delle cisti fosse stata molto larga. Nell'anitra domestica il Distoma echinato non fu trovato che una sol volta dal Dujardin, benchè l' allevamento del detto palmipede sia anche fra di noi molto esteso nei luoghi paludosi, dove abbondano le Paludine che loro potrebbero fornirlo e non mi fu dato di trovarlo una sol volta. Per cui io credo che il risultato da me ottenuto, abbia un non piccolo valore per dimostrare appunto il tentativo, dirò così, di adattamento delle specie all' ambiente nel quale si trovano: nell' anitra domestica lo schiudimento delle larve dalle cisti, avvenne può dirsi in tutte, come nei passeri e nei topi, le condizioni dell' ambiente erano migliori che nei predetti animali, ma lo sviluppo fu completo, solo in pochissimi individui che restarono nani ed i più dovettero essere eliminati dal corpo come forse lo sarebbero stati fra alcuni giorni quei pochi che erano rimasti nell' intestino.

Il fatto più notevole che io ho potuto osservare intorno a questa forma di Cer-

caria, riguarda le Redie, nell' interno delle quali trovai alcune volte (T. 2. Fig. 5) le Cercarie incistidate, in mezzo a gemme e Cercarie a diverso grado di sviluppo, ed una volta trovai pure con una Cercaria incistidata anche un Tetracotile. Ma a parte questo che non ha che un valore retrospettivo, pei giudizi che furono dati da molti, sulle prime osservazioni in proposito fatte dallo Steenstrup, credendo che avesse scambiato le Cercarie echinate incistidate coi Tetracotili, indicherò un fatto non per anche stato osservato da altri e che riguarda la riproduzione delle Redie.

Non si può oggi più porre in dubbio, che Swammerdam descrivendo nella sua Bibbia della Natura, l' anatomia della Paludina vivipara, non descrivesse le Redie contenenti la Cercaria echinata, e ben si comprende come quel grande dopo avere esposto, come dal corpo delle Redie (Vermiculos) ne uscissero le Cercarie (Vermiculi, ac Gyrinus ranarum) esclamasse: „ Fateor ist, haec attonitum me redidisse, qui minime praevideram, tot atque tanta uno in Animalculo miracula mihi esse occursura. (1)

L' onore di questa scoperta è però universalmente attribuito a Bojanus (2) che chiamò le Redie, Vermi gialli.

Fu nella Redia di questa forma di Cercaria che lo Steenstrup per primo, osservò la generazione di altre Redie per riproduzione endogena. A me più volte è occorso di ripetere questa osservazione che oggi non è più posta in dubbio da alcuno. Ma queste Redie non si riproducono solo nel modo ora indicato, che qualche volta ancora si riproducono per scissione, come è già noto avvenire per le Sporocisti, e se per la semplice struttura di queste, il fatto della scissione non sorprende, non si può nascondere la meraviglia, quando la scissione si osserva, in esseri, muniti di una bocca, di un bulbo esofageo e di un canale intestinale, le quali parti si debbono formare di pianta in quella porzione del corpo che si scinde e dove le dette parti completamente mancano.

Il fatto della scissione delle Redie della Cercaria echinata l' ho osservato con ogni sicurezza tre volte, ora nel fegato del Limnaeus stagnalis ed ora in quello della Paludina vivipara ; ed ho potuto seguire per questo diverse fasi del processo che si effettua in modo più o meno attivo. (T. 1. Fig. 54-58.)

La mole del corpo delle Redie, dalla quale si può presumere la loro età, il generare esse nel loro interno altre Redie o invece delle Cercarie, come lo sviluppo più o meno avanzato o completo, delle une o delle altre nel loro interno, non hanno alcuna influenza da quanto pare, per favorire o ritardare questo processo nei casi nei quali si stabilisce.

Nel Limnaeus stagnalis nella stagione estiva, trovai numerose Redie di mole diversa, lunghe le une (giovani) $0^{mm},40$ e contenenti gemme soltanto, rotonde o ovali e che non può dirsi per questo, se rappresentassero future Redie o Cercarie, nelle

(1) Biblia Naturae p. 173. T. IX, Fig. 7 e 8. 1738.
(2) Isis. 1818. p. 729.

quali il processo di scissione erasi già stabilito, mentre in altre lunghe un millim. e contenenti pure soltanto simili gemme non si aveva traccia del detto processo. In altre molto più grosse e contenenti Redie ad un grado già avanzato di sviluppo il processo di scissione era appena iniziato, mentre in altre della stessa mole mostravano di essere colpite da un processo di scissione molto più attivo, presentando da una a tre Redie in via di sviluppo all' apice caudale, e contenenti, o sole gemme, o Cercarie già avanzate nello sviluppo. Per le osservazioni fatte nelle Redie sviluppatesi nei visceri del Limnaeus stagnalis, pare che si potrebbe affermare che il processo di scissione si inizia esclusivamente verso l' estremità posteriore del corpo, ove appunto dai diversi osservatori fu indicata esistere un' appendice mammellare, ma le osservazioni fatte intorno a questo processo osservato nel mese di Novembre nelle Redie trovate nel fegato e organi genitali della Paludina vivipara dimostrano, che se questo è il caso ordinario, pure il processo primitivo di gemmazione esogena al quale poi farà seguito la scissione, si può stabilire nelle Redie di nuova formazione e prima che si distacchino dal ceppo primitivo e in vicinanza del luogo ove si formò la ventosa buccale.

In una Paludina, il fegato e l' ovaja erano gremiti di Redie, tutte in preda a questo attivissimo processo di gemmazione e di scissione, qualunque fosse il grado di sviluppo al quale erano pervenute, contenendo cioè alcune solo minime gemme, ed altre le Cerc. echinate completamente sviluppate. (Fig. 57 e 58).

**Cercaria Limnaei obscuri.** Nob. (T. 1. Fig. 16 e 17).

Molto facilmente questa specie di Cercaria da me osservata nei Limnaeus obscurus e stagnalis può confondersi con quella che il De Filippi descrisse col nome di Dist. inerme Paludinae impurae.

Il De Filippi ebbe più volte ad osservare Cercarie a questa molto vicine e che per la mancanza della coda confuse coi Distomi. Nel 1837 ne fece un Genere che chiamò Heterostomum. Nel 1854 le descrisse col nome di Dist. Paludinae impurae ed in fine nel 1857 (1) dichiarò che il Gen. Heterostomum doveva essere cancellato, non essendo che il Distoma descritto nel 1854, ma aggiunse che questa specie doveva decomporsi in due, avendo in precedenza confuse fra di loro due specie nettamente distinte perchè l' una era inerme e l' altra armata.

Nel 1854 quando, com' egli stessò dichiarò, confuse le due specie fra di loro, disse che la lunghezza dei Distomi era di $0^{mm},40$, che corrisponderebbe con quella della Cercaria da me osservata nei Limnaeus, ma nel 1857 quando distinse le due specie, affermò che l' una e l' altra erano lunghe $0^{mm},67$.

Comunque sia attenendomi alle cose da lui dette nel 1857 a proposito del Dist. Palud. impurae inerme, che sarebbe la specie che si avvicinerebbe di più con quella da me osservata nei detti Limnaeus porrò a riscontro le di lui osserva-

(1) 3ª Mem. p. 9.

zioni con quelle da me fatte, per completare od emendare la descrizione che ne fu da lui data od anche per stabilire se realmente si tratti di due specie di Cercarie distinte, o di semplici mutazioni che in una stessa specie s' incontrano, dipendenti dall' ambiente o dalla specie di mollusco nel quale entra l' uovo di un Distoma a completo sviluppo o infusorio nato da questo.

| **Osservazioni di De Filippi**<br>*sul Distoma Palud. imp. inerme.* | **Mie osservazioni**<br>*sulla Cercaria Limnaei obscuri* |
|---|---|
| Lunghezza dell' animale $0^{mm},67$. | $0^{mm},40$. |
| Ventosa buccale senza dardo o inerme. | Idem, ma anche il grosso bordo della ventosa buccale è fornito da più linee di aculei circolari disposti in serie regolarmente. |
| Diametro della detta $0^{mm},13$. | Compreso il bordo, $0^{mm},5$. |
| Idem della ventosa ventrale $0^{mm},16$. | Idem $0^{mm},9$. |
| Faringe cortissima con bulbo muscolare seguita da un esofago molto lungo; branche dell' intestino semplici. | Bulbo faringeo discreto, esofago e branche intestinali non osservabili. |
| Sistema vascolare varicoso con ramificazioni laterali, l' organo escretorio ha la forma di una cavità rotonda semplice. | L' organo escretorio ha la forma di una piccola ampolla, con un poro escretorio terminale bene distinto. Uno dei vasi laterali che rimontano fino al poro buccale, sbocca nell' ampolla dell' organo escretorio. |
| Pelle coperta di spine disposte in ranghi regolari. | Idem ma osservabili solo nella metà anteriore del corpo. |
| Cellule trasparenti nel parenchima del corpo che si attaccano per mezzo di un peduncolo ai vasi varicosi. | Non osservate. |
| I Distomi usciti dalla Redia si incistidano subito nel corpo della Paludina per essere sollecitamente evacuati. | Non osservato una sola volta l' incistidamento delle Cercarie, dette Distomi, perchè senza coda. |

| | |
|---|---|
| Redia senza appendici laterali, con apertura per l' uscita dei Distomi in vicinanza della bocca. Bulbo faringeo bene sviluppato. Stomaco o intestino sacciforme, sferico o ovoide. | Perfetta concordanza. |

Dal fatto confronto emerge che se esiste identità fra le mie osservazioni e quelle del De Filippi riguardo alle Redie o nutrici di questa Cercaria, e se per alcuni caratteri esterni osservati, si potrebbero ritenere per la stessa specie, pure i più importanti caratteri relativi alla struttura anatomica interna, sono così diversi che autorizzano fino ad ora a stabilire che la forma da me osservata, è diversa da quella che fu descritta dal De Filippi.

Le osservazioni da me fatte sull' addattamento di alcune specie di Distomi perfetti all' ambiente nel quale si sviluppano, assumendo forme diverse e ben più importanti nel loro corpo, e delle quali dirò nella terza parte di questa memoria, lasciano però molto ragionevolmente sospettare che le differenze fra la Cercaria da me ora descritta, ed il Distoma inerme delle Paludine descritto dal De Filippi rappresentino il fatto al quale ho ora accennato anche nella fase della vita embrionale dei Distomi.

**Cercaria ocellata.** La Valette. (Tav. 1. Fig. 43 e 44 e Tav. 2. Fig. 18).

Fino dal 1817 Nitzsch aveva indicato che eranvi Cercarie munite di occhielli, e Baer lo aveva ripetuto nel 1826 (1). De Filippi nel 1855 e 1857 (2) ne descrisse due specie chiamando, la prima Cerc. Amphistomi subclavati e Cerc. lophocerca la seconda. Una terza specie fu descritta da La Valette (3) col nome di ocellata, ma se codesta denominazione non può valere per indicare una nota differenziale specifica caratteristica, non è per questo che la Cerc. ocellata non vada distinta dalle precedenti, sia per la posizione degli occhiali, che sono situati sul di lei dorso, mentre nelle altre Cercarie quando furono veduti, lo sono nella parte anteriore e sulla faccia ventrale del corpo, sia anche per la sua interna struttura della quale non ho trovato esempio in alcun altra Cercaria.

Ebbi occasione di trovare più volte e sempre in grandissimo numero questa forma di Cercaria nel fegato ed organi genitali del Planorbis corneus, in alcune località soltanto.

I caratteri esterni concordano pienamente con quelli che furono dal La Valette indicati, che non mancò di notare la posizione dorsale degli occhielli; sfug-

(1) Beiträge zur Kennt: ecc. Nova Acta ecc. Vol. XIII p. 558.
(2) 2me et 3me Mémoire ecc. Turin.
(3) Symbolae ecc. p. 22 T. 2 Fig. V.

girono a lui soltanto, alcuni particolari relativi alla di lei interna struttura, che si limitò ad indicare soltanto in modo ambiguo ed incerto.

Il corpo della Cerc. ocellata è cilindrico ed ha forma elittica, lungo $0^{mm}$, 20 largo $0^{mm}$,08, la coda più lunga del corpo, si fa bifida all' estremità. Le parti divise sono lunghe ognuna $0^{mm}$, 10 e terminano con un apice acuminato distinto, e queste comprese, la coda è lunga $0^{mm}$,35 grossa alla radice e attaccata al corpo con un corto e sottile peduncolo, il tessuto che la costituisce è molto contrattile e quando l' animale la retrae, colla sua larga radice forma una specie d' imibuto che abbraccia l' estremità posteriore del corpo, coprendo tutta la cavità escretoria pur essa a pareti contrattili e piuttosto piccola. Le due ventose hanno un diametro pressochè eguale, la ventrale è collocata un poco al disotto della metà del corpo. A metà circa dello spazio compreso fra le due ventose verso la parte mediana della ragione dorsale, sono collocati gli occhielli, formati da una piccola lente circondata da pigmento nero. (Fig. 43).

Nell' interno del corpo si osservano parti che nella parte anteriore, hanno apparenza di canali a contorni netti e refrangenti la luce, e di sacchi a corso ondulato, che si dilatano mano mano che discendono verso la parte posteriore del corpo. Sono queste parti che il La Valette indicò come canali laterali, e che dubitativamente credette rappresentassero un apparecchio digestivo.

Io non posso affermare che non adempiano ancora a questo ufficio, certo però è che se lo fanno, le dette parti costituiscono un apparecchio digerente di forma tutt' affatto speciale e del quale non si ha alcun altro esempio in altre Cercarie. Veduto l' animale di fronte, tanto sulla faccia dorsale quanto sulla ventrale, questo apparecchio sembra formato da due larghi canali, che dai lati della ventosa buccale sempre allargandosi, discendono regolarmente e piegandosi a zig-zag terminano verso l' estremità posteriore del corpo a cul di sacco, ed è solo quando si può esaminare l' animale veduto di fianco ed a forte ingrandimento, (Fig. 44) che si acquista la certezza, che questo apparecchio è formato da quattro sacchi distinti, ognuno dei quali con un canale e tubo molto ristretto sbocca al bordo interno della ventosa buccale. Le Sporocisti generanti questa Cercaria sono sacciformi, lunghe da uno a due millimetri e grosse $0^{mm}$, 12. Non poche vòlte però le trovai qua e là e più volte intersecate da una specie di cordoni ristretti di colore giallo nerastro, e trovai pure isolati nel corpo dei molluschi di così fatti cordoncini più o meno alterati. Nelle prime, alcune volte alcuni segmenti di sporocisti sane, erano molto dilatati, essendo grossi oltre a $0^{mm}$, 40, ed oltre alle gemme di Cercarie a diversi gradi di sviluppo, contenevano anche un Tetracotile e delle gemme delle Cercarie, (T. 2. Fig. 18) le pareti della sporocisti non potendo più sopportare la pressione debbono lacerarsi, e che queste porzioni di sporocisti lacerate siano quelle che formano i cordoni che intersecano alcune sporocisti e che ripetendosi il fatto in sporocisti che già ebbero altre volte a soffrire questo, l' intera sporocisti muoja e resti così morta per qualche tempo nel corpo del mollusco, pare realmente molto probabile.

**Cercaria cristata.** La Valette (T. 1. Fig. 23-26)

Il Barone La Valette, fu il primo ad osservare questa forma di Cercaria (1) che imperfettamente sviluppata fu poscia veduta dal De Filippi (2). Il primo la trovò nei visceri del Limnaeus stagnalis, ed il secondo in diverse specie di molluschi, quali la Valvata piscinalis, la Paludina impura, il Planorbis submarginatus ed il Limnaeus stagnalis, ma sempre associata ad altre specie di Cercarie, senza potere mai scorgere una sola volta la nutrice dalla quale provenivano, benchè nel campo del microscopio egli ne riscontrasse anche i germi a tutti i gradi di sviluppo, che non sono confondibili coi germi di altre Cercarie pel fatto, che i rudimenti della coda forcuta, si sviluppano nei germi giovanissimi (Fig. 25). Il La Valette in quanto alla nutrice, si limitò ad affermare che era una Sporocisti allungata e filiforme.

La confessione però del De Filippi, merita di essere notata, sapendosi da ognuno, quale abile osservatore egli fosse e come pei suoi precedenti lavori sopra questo argomento, egli avesse acquistato una non comune esperienza.

Io ebbi occasione di osservare più volte questa forma di Cercaria ma solo nel Limnaeus auricularis e sempre quando la rinvenni, in tanta copia da ingombrare completamente il fegato e gli organi genitali del mollusco.

Ognuno sa, come sia universalmente accolto l' insegnamento, che le Cercarie cioè non sono generate che da Nutrici, Sporocisti o Redie che siano, che a loro volta derivano esclusivamente, da un embrione infusoriforme nato da un uovo di un Trematode e ne è così forte in tutti il convincimento, che non è a maravigliare, se il De Filippi che trovò sempre germi e Cercarie soltanto e non nutrici, non esitasse a gettare il dubbio, se la Cerc. cristata rappresentasse realmente lo stato larvale di un Trematode, e che comunque fosse a parere suo, essa doveva essere riguardata come un animale assolutamente problematico.

Le numerose e ripetute osservazioni che io potei fare sopra questa forma di cercaria, mi hanno permesso di chiarire anche questo argomento.

Già da tempo Diesing (3) e poscia Pagenstecher (4) avevano affermato, che le code del Dist. duplicatum e del Bucephalus polymorphus, staccate che si erano dal corpo, si riempivano di germi o in altri termini si trasformavano in sporocisti, ma la dottrina generale, sull' origine delle Nutrici era ed è anche così profondamente radicata, che il De Filippi, citando queste osservazioni, soggiungeva, che per ora, non eravi alcuno che fosse disposto ad accogliere una tale opinione (5); ma per vero non era questa un' opinione, ma un' esatta osservazione che svelava

(1) Symbolae etc. p. 23. T. II. lett. k.
(2) 3.me Mémorie etc. p. 7. T. I. f. XI.
(3) Sitzungsber: der K. Acad. v. Wien Vol. XV. p. 379.
(4) Trematoden Larven etc. Heildelberg 1857.
(5) 3.me Mem. p. 31.

un fatto nuovo nella storia genetica dei Trematodi, e che io, non solo ho potuto verificare con ogni sicurezza per la Cercaria cristata, ma anche per due forme di una Cercaria, che ho chiamato Bucephalus e che sono vicinissime ma non confondibili col Bucephalus polymorphus di Baer.

Premetterò la nuda esposizione dei fatti osservati, e da questi cercherò poscia di trarne le conclusioni.

Come al De Filippi, così pure a me occorse di trovare i visceri del Limnaeus auricularis, solo ingombri da un numero infinito di gemme e di Cercarie colla coda biforcuta e liscia (Fig. 23) senza ombra di una sola nutrice.

In altri molluschi invece, oltre al grande numero delle gemme a tutti i gradi di sviluppo, il maggior numero delle Cercarie, adulte, presentavano il fatto, di avere la coda liscia o in vario modo bernocoluta e rigonfia, (Fig 24) e dico subito che questo era perchè la coda si era trasformata in Sporocisti e per le cose che dirò in prosiegno aggiungerò, che chiamerò le prime e adulte con coda sterile, le altre con coda fertile. Per questi fatti così diversi, è facile lo scorgere, che il processo di riproduzione in questa specie di Cercaria non è continuo ed uniforme, ma presenta ora delle soste, ed ora è rigoglioso forse per ragioni d' età negli animali, ed anche dipendenti dalle condizioni dell' ambiente nel quale si trovano.

Le gemme delle Cercarie che si trovano sparse negli organi dei molluschi che ne sono invasi, sono di mole e di forma molto variabile, (Fig. 25) le giovanissime appaiono come piccole granulazioni sferiche, splendenti, di un diametro poco meno $0^{mm},02$ ed arrivano a $0^{mm},04$, nel loro interno si scorgono allora da due a tre minime granulazioni di colore oscuro, e così si mantengono fino ad avere un diametro di $0^{mm},07$, giunte a questo grado di sviluppo, germoglia dalla prima una seconda gemma, che ben presto diventa più voluminosa e dal suo bordo inferiore spuntano due piccole appendici o escrescenze rudimentarie, le quali rappresentano l' estremità bifida della coda della futura Cercaria. Le due gemme rappresentanti l' una il corpo e l' altra coda, col crescere si allungano e perdono la forma rotonda, con questo però che quella che rappresenta la coda è sempre la maggiore e più lunga, conservandosi sempre una linea di demarcazione che distingue l' una dall' altra. A poco a poco la forma del corpo e della coda più nettamente si delineano, fino a che la Cercaria ha acquistato i caratteri che le sono propri.

Salve alcune lievi differenze relative alla lunghezza del corpo e della coda, i caratteri della Cercaria adulta da me veduta, concordano pienamente con quelli che furono indicati dal La Valette e dal De Filippi. La forma del corpo è subovata, cilindrica, anteriormente attenuata lunga, da $0^{mm},24$ a $0^{mm},28$ e larga posteriormente da $0^{mm},12$ a $0^{mm},16$ e anteriormente da $0^{mm},06$ a $0^{mm},08$, dall' estremità anteriore sporge un piccolo rialzo mammellare e da questo nel centro una piccola appendice o papilla, parti che l' animale continuamente retrae ed estende: furono giudicate come una piccola tromba dal De Filippi, e dal La Valette come una piccola ventosa. (Fig. 23). Quando l'animale tiene le dette parti retratte, pare che l'estre-

mità anteriore del corpo sia terminata da un' esile doccia o da un poro buccale mancante del suo bordo inferiore, quando invece la tiene estesa e protratta, all' estremità della papilla si veggono sporgere ai lati due minime elevazioni, che forse rappresentano i bordi ad un' esilissima ventosa, ma che questa esista può supporsi, ma non mi riescì in alcun modo di averne la sicurezza. Non esiste a parere di tutti alcuna traccia della ventosa addominale, come nell' interno del corpo non vi ha traccia di alcun organo o canale. Nella parte inferiore e addominale del corpo, mi fu dato di scorgere una piccola cavità escretoria di forma triangolare. Il carattere che non permette di confondere questa con alcun altra forma di Cercaria, si è la cresta membranosa, ondulata e verticale che adorna la parte mediana della regione dorsale, la quale nasce dalle due estremità del corpo e si eleva gradualmente verso la di lui metà. Negli individui giovani a coda sterile questa parte del corpo è lunga più di tre volte tanto quanto è lungo il corpo, da $0^{mm},80$ cioè ad un millimetro; verso l' estremità la coda diventa bifida: dove è unica non solo è mobilissima ma è anche contrattile e per tutta la sua lunghezza si scorge a tratti, l' accenno, come fosse formata da tanti segmenti; le porzioni della coda scisse, sono lunghe ognuna $0^{mm},22$ che a poco si assottigliano e terminano con un apice distinto e acuminato, l' animale a volontà divarica o riavvicina queste due appendici caudali. Anche quando la coda si presenta coi suoi bordi uniformemente lisci, si scorgono nel suo interno delle minime granulazioni splendenti, che ubbidiscono ai movimenti di estensione o di retrazione della coda, mutando luogo, ora verso il corpo, ora verso la parte inferiore della coda, la qual cosa attesta che la sua parte centrale che appare più diafana è anche cava, e di questo se ne acquista certezza nelle Cercarie la di cui coda si trasforma in Sporocisti.

Come ho già indicato è solo in alcuni molluschi che si osserva questo attivo processo riproduttivo nelle Cercarie e riesce facile lo scorgerlo, per questo che la coda e le due appendici non si presentano più con contorni lisci e regolari, ma in diversi punti e in vario modo bernocolute e deformi. Questo fatto è determinato dall' agglomerarsi nel suo interno una grande quantità di quei corpuscoli splendenti (Fig. 24) che nell' interno della coda, trasformatasi in Sporocisti, non oltrepassano mai la mole di quelle più piccole gemme che si osservano libere e disseminate nel corpo del mollusco. La parete interna del canale caudale, che io ritengo formare in tutte le specie di Sporocisti, lo strato o membrana germinativa, è in questo caso, per la sua maggiore grossezza e pel colore un poco più oscuro, meglio appariscente che nelle Cercarie a coda sterile.

La sola differenza che si può notare fra le Sporocisti ordinarie, derivanti direttamente dalle uova dei Trematodi, o da altre Sporocisti, e queste che per un tempo fanno parte del corpo di una Cercaria ed inservono per qualche tempo solo come organo di locomozione, consiste in questo, che nelle prime di provenienza diretta, o secondaria per scissione, le gemme elaborate, compiono nell' interno della Nutrice le loro fasi evolutive fino al completo sviluppo in Cercarie, mentre in

queste, le fasi progressive di sviluppo delle gemme primitive, non si compiono che fuori della Sporocisti, dalla quale escono forse per lacerazione delle sue pareti.

Ma questo attivo processo di riproduzione, non si limita a quanto ho fino ad ora indicato, che alcune volte pure mi occorse di osservarlo in gemme, prima che queste avessero percorso le fasi evolutive per diventare cercarie. In questo caso è la duplice gemma che nei primi momenti dello sviluppo normale della Cercaria, e che come dissi rappresentano il corpo e la coda, che si trasformano invece in Sporocisti (T. 1, fig. 26), assumendo forme diverse, ma pur conservando, nella loro forma esterna per un certo tempo, il ricordo dei caratteri embrionali della Cercaria.

Le osservazioni fatte sulle notevoli differenze che presenta la coda di questa Cercaria, nella sua forma, nel suo volume e nel suo contenuto, attestano fuori di ogni dubbio, che in alcuni di questi animali, la coda che quando esiste non serve che da organo per la locomozione, senza perdere il suo ufficio per un certo tempo, può in altri casi trasformarsi in organo di riproduzione.

Meritano a questo proposito di essere ricordate le osservazioni pur fatte sullo sviluppo delle gemme della Cercaria bucephalus, (Fig. 42) e sulla prevalenza nello sviluppo, che fino daí primordi, si osserva nella gemma che rappresenta la futura coda, perchè parmi che fino dai primi momenti dello sviluppo embrionale, la natura attesti, la grande importanza che avrà la coda nella vita dell' animale adulto. Nè si limita a questo la fatta osservazione, che essa dimostra ancora, come in alcuni casi, le Sporocisti e le Cercarie, che rappresentano due fasi distinte nella vita dei Trematodi, si possano fra di loro confondere formando un solo ed unico essere, senza però uscire con questo, dalle leggi generali che governano la vita dei Trematodi.

La presenza di un grande numero di sole gemme a diverso grado di sviluppo della Cercaria cristata, o di queste con coda sterile, forse perchè troppo giovani, e la mancanza completa di una qualsiasi forma di nutrice, s' impose a modo al De Filippi, da giudicare questa Cercaria, quale un essere problematico e forse non rappresentante lo stato larvale nella vita di un Trematode. La soluzione semplice del problema, non dipendeva che dall' osservazione di fatto, la quale toglieva l'equivoco nel quale egli era caduto, in ossequio alla dottrina generale insegnata, di credere cioè che le gemme da lui vedute lo fossero soltanto delle Cercarie, mentre lo erano e delle Cercarie e delle Sporocisti ad un tempo.

Per la Cercaria cristata, la presenza di sole gemme, rappresenta esattamente il fatto, già noto per altre Cercarie, quando cioè nel corpo di alcuni molluschi non si trovano che nutrici, abbiano esse la forma di Sporocisti o di Redie.

Io non posso affermare, che l' osservazione riportata, sulla trasformazione diretta delle gemme in Sporocisti (T. 1, fig. 26), rappresenti la prima metamorfosi dell' embrione infusoriforme nato dall' uovo del Trematode dal quale deriva la detta Cercaria, e quando questo fosse, come può essere probabile, non scema l' impor-

tanza del fatto, che in una, e come si è veduto anche in altre Cercarie, si congiungano in un essere unico, due fasi della vita, che nella generalità dei Trematodi sono nettamente separate. Si avrebbe soltanto un bello esempio di varietà, nell' unità di uno stesso processo.

**Cercaria bucephalus.** Nob. (T. 1. Fig. 38-42.)

L' illustre Baer (1) fu il primo ad osservare e descrivere una forma assai singolare di una larva di Trematode, non confondibile con alcun' altra di quelle che erano state in precedenza da lui o da altri osservate, specialmente pel fatto di avere non una coda bifida, ma una doppia coda, ognuna delle quali presenta un rigonfiamento separato come propria radice. Per questa nota caratteristica, Baer ne fece un Genere a parte che chiamò Bucephalus e distinse col nome specifico di polymorphus, la specie che egli trovò nel fegato e negli organi genitali dell' Unio pictorum e delle Anodonte anatina e cellensis.

Lacaze Duthiers nel 1854, trovò una seconda specie di Bucephalus in alcuni molluschi marini, come nell' Ostrea edulis e nel Cardium rusticum alla quale dette nome di Buceph. Haimejanus. (2)

I moderni elmintologi hanno creduto ed a ragione di cancellare i diversi Generi che erano stati stabiliti per le larve dei Trematodi, a seconda che avevano la coda bifida o doppia o ne mancavano completamente, riunendole tutte sotto l' unico Gen. Cercaria, per cui le due specie note di Bucephalus, corrono sotto i nomi di Cerc. polymorpha Baer e Cerc. Haimejana Lac. Dut.

A me è occorso di trovare nell' Unio pictorum e nell' Anodonta anatina due forme di queste Cercarie, quella trovata nell' Unio parmi debba costituire una forma distinta da quella che fu osservata da Baer, mentre quella che trovai nell'Anodonta, benchè per molti caratteri somigli al Buc. polymorphus di Baer, pure per altri di non lieve valore, dovrebbe tenersi pur essa disgiunta. Ad ogni modo dirò della prima distinguendola col nome di Cerc. bucephalus e con quello di Cerc. polymorpha dirò della seconda.

L' illustre Baer, per primo osservò che i filamenti caudali staccati dal corpo del suo Bucephalus si trasformavano in Sporocisti, ed ho già ricordato che Diesing e Pagenstecker avevano confermata questa osservazione, che fu poscia recisamente negata. Il Moulinié (3) si spinse anche più oltre, credendo che l' insufficienza dei mezzi di osservazione adoperati, fosse stata la causa dell' errato giudizio che per ora non può essere accolto e non lo potrà essere se non se quando avrà ricevuto la sanzione di nuove osservazioni.

(1) Beiträge zur Kenntn. der Nieder. Thiere. Nova Acta Acad. Leop. Car. 1826. V. XVIII. p. 570, Fig. 11-27.

(2) Sur le Bucephale-Haime. Ann. des. Sc. Nat. Paris 4.me Ser. T. 1. p. 294.

(3) Op. cit. pag. 177.

Io credo di averne portate già alcune, parlando della Cerc. cristata, ma altre e migliori spero portarne ora, specialmente per la Cerc. che ho distinto col nome di bucephalus.

Le osservazioni di Baer, ripetute poscia da altri, non lasciano alcun dubbio, che le Sporocisti del suo Bucephalus o Cerc. polymorpha non siano filiformi e ramificate, e tanto più ramificate quanto più sono vecchie e a modo, che questi rami si intrecciano fra di loro ed in mezzo ai tessuti del mollusco fra i quali si insinuano e tanto, da formare un nesso inestricabile.

Le Sporocisti della Cercaria che ora descrivo, non furono mai trovate con una sola ramificazione, ma sempre in forma di sacchi oblunghi o tondeggianti, mantenuti in serie e fra di loro congiunti, da una specie di cordoncini (Fig. 38) più o meno lunghi e ristretti di colore giallo-nerastro. Anche nelle Sporocisti della Cerc. polymorpha di Baer fu notato, che di tratto in tratto presentavano dei rigonfiamenti, ma anche per questo non manca fra le due forme una notevole differenza: le parti più ristrette, come le rigonfie nella Cer. polymorpha sono vive e nel loro interno generano le gemme delle Cercarie: nella mia Cerc. bucephalus, sono vive e feconde solo le parti rigonfiate, ed i cordoncini che le congiungono, non solo sono sterili ma sono parti morte e decomposte. Anche nelle forme esteriori, come per alcuni caratteri di interna struttura, questa Cercaria è diversa dal Bucephalus di Baer.

Io credo che le differenze di alcuni o più centesimi di millimetro, che si rilevano sia nella lunghezza del corpo come in quella della coda, non abbiano per sè un valore assoluto, per differenziare le forme delle larve dei trematodi che presentano caratteri pel resto uguali, ma quando queste differenze oltrepassano una certa misura, parmi che acquistano un certo valore. Il corpo della Cerc. polymorpha fu detto da Baer misurare in lunghezza da uno a due millimetri e le code ognuna lunga oltre a tre millimetri: il corpo della mia Cerc. bucephalus non oltrepassa in lunghezza $0^{mm},24$, le code erano ognuna un poco più lunghe arrivando a $0^{mm},32$; anche per l' interna struttura si notano alcune differenze fra le due forme, in quella da me veduta, non trovai mai nella parte anteriore del corpo quel corpicciuolo rotondo, duro e friabile, che fu costantemente veduto nei Bucephalus da Baer, e che Vogt vide qualche volta rimpiazzato da un ammasso di piccoli granuli oscuri: la grossa massa bilobata, più o meno distinta ma sempre saldata nel suo bordo interno ed opaca che costituisce le radici delle code, nella Cerc. bucephalus (Fig. 39) è rappresentata da semplici ingrossamenti delle radici caudali, che sono fino alla loro inserzione col corpo fra di loro completamente divisi. Il poro buccale prominente e bene distinto nella forma da me veduta fu detto rudimentario nella Cerc. polymorpha, il poro ventrale nell' una come nell' altra è situato al terzo inferiore del corpo tondeggiante e prominulo. Nella Cerc. polymorpha fu notata nell' interno e dubitativamente, una faringe quale rappresentante dell' apparecchio digestivo, nelle Cerc. bucephalus si scorge nettamente nella parte mediana del corpo una linea oscura che si divide in due, e che rappresentano

un esofago ed un doppio intestino rudimentari; oltre a questa ai lati della ventosa buccale si distinguono i due canali escretori discendenti a corso ondulato, che Vogt indicò però anche nei Bucephalus, la cavità escretoria è piccola, non grande ed occupante la metà inferiore del corpo come fu notata da Baer che la giudicò una cavità stomacale.

Come nella Cerc. polymorpha così nella forma di Cerc. Bucephalus, il parenchima del corpo è formato da cellule diafane, e per le fasi di sviluppo delle gemme elaborate dalle sporocisti non ho riscontrate che lievi differenze che indicherò or ora parlando della Cerc. polymorpha.

Benchè le differenze che ho fino ad ora notate siano abbastanza notevoli per distinguere queste due forme, pure la nota differenziale la più importante consiste nei fatti che ho riscontrato nelle code, variabili a seconda che si osservano negli individui adulti ma giovanissimi ancora ed infecondi, o in individui adulti e fecondi nei quali le code si trasformano in sporocisti. Le code come ho detto con due rigonfiamenti ovali nettamente fra di loro separati s' inseriscono all' estremità inferiore del corpo e negli individui non per anche fecondi gradatamente si assottigliano e terminano con un apice acuminato. Negli adulti e fecondi il processo riproduttivo ha luogo in due modi diversi, o per gemmazione interna o endogena, o per gemmazione esogena o esterna (Fig. 40 e 41) e questi due processi hanno luogo anche contemporaneamente uno in una coda, l' altro nell' altra e fino dai primi momenti, si possono fra di loro distinguere e riconoscere pel fatto, che nei casi di riproduzione per generazione endogena, si scorgono lungo il decorso delle code dei rigonfiamenti separati gli uni dagli altri da porzioni di code intatte e a pareti esterne liscie, mentre nei casi di riproduzione esogena, i rigonfiamenti hanno forma irregolare ed appariscono all' esterno bernocoluti, perchè formati da tanti ammassi di gemme. Invase le code dall' uno o dall' altro processo, si staccano e cadono, e fatte libere quelle che furono colpite dal processo riproduttivo endogeno, crescono notevolmente di mole, e sparse nel corpo dei molluschi si trovano code divenute Sporocisti formate da filamenti di colore nerastro che tengono riuniti in serie due o tre rigonfiamenti diafani di forma ovale o rotonda di un diametro di $0^{mm},12$ le rotonde, le ovali misurando nel loro diametro maggiore fino a $0^{mm},24$. (Fig. 38).

Nell' interno delle Sporocisti, qualunque sia la loro forma e la loro mole, non si trovano che giovani gemme, le quali per diventare Cercarie debbono uscire dal sacco che le contiene. Nello sviluppo progressivo di queste si notano le uguali fasi di sviluppo che già in precedenza indicai per la Cerc. cristata ed è notevole che anche in queste come in quelle, i rudimenti della doppia coda (Fig. 42) si sviluppano ben presto nella gemma, quasi per attestare l' importanza che le code avranno nella vita dell' animale.

Un fatto molto notevole si è, che non mi occorse mai di osservare una sol volta, una giovane Sporocisti isolata, ma sempre Sporocisti a forma di corona, nelle quali due o tre rigonfiamenti fertili erano tenuti riuniti, da un cordone di sostanza

alterata e nerastra. La costanza colla quale osservai questo fatto, innumerevoli essendo le gemme che osservavo in via di sviluppo per diventare Cercarie, mi persuase che dalle gemme che vidi prodursi nelle code per generazione esogena, nascessero direttamente delle Cercarie, senza passare un periodo della loro vita nell' interno delle code trasformate in Sporocisti, come farebbero le altre.

I fatti osservati intorno al modo di riproduzione di questa Cercaria, non solo pongono in sodo il fatto, già indicato da Baer, da Diesing e Pagenstecker per la Cerc. polymorpha e che ho già indicato osservarsi ancora nella Cerc. cristata, mi hanno dimostrato che la Cerc. bucephalus, può riprodursi anche per generazione esogena di gemme dalle code.

L' argomento che si credette validissimo e desunto dalla presenza di Sporocisti libere della Cercaria polymorpha, nei visceri dell' Unio e delle Anodonte, che fu spesso citato, per dimostrare, che anche questa specie di Cercaria come tutte le altre Cercarie sottostava alle leggi, che governano la dottrina generale insegnata per la storia genetica dei Trematodi, non ha più alcun valore, quando l' osservazione ha seguìto il processo e dimostrato, che le Sporocisti che si trovano libere, non furono un tempo che le code della Cercaria.

Per la Cercaria bucephalus, non ho fatto alcuna osservazione analoga a quella che riportai per la Cerc. cristata, relativa cioè alla trasformazione diretta di una gemma colle forme di gemma di Cercaria, in vera Sporocisti.

### **Cercaria polymorpha. Bucephalus polymorphus.** Baer.

Nella stagione invernale esaminando i visceri dell' Anodonta anatina trovai con molta frequenza un' altra Cercaria, che è assai più vicina della precedente alla Cerc. polymorpha di Baer. I caratteri che più l' avvicinano a questa, sono pur quelli che l' allontanano dalla Cerc. che ho chiamato bucephalus. Questi caratteri sono la straordinaria lunghezza delle code in confronto della mole del corpo che è quella della Cerc. bucephalus, la cavità escretoria amplissima e occupante la metà posteriore del corpo, la presenza del corpicciuolo calcare che Baer e Vogt trovarono costantemente nel Buc. polymorphus, ma da questo pure differisce e per la mole del corpo e più poi per provenire da Sporocisti sacciformi semplici e non ramose. Nelle ricerche fatte, spesso mi occorse di vedere delle Cercarie scodate, e in questo caso il loro corpo terminava con un duplice rigonfiamento formato dalle radici delle code che erano rimaste attaccate al corpo. Non rilevai alcun indizio per credere che le lunghe code si sarebbero riprodotte.

Confrontando le fasi progressive nello sviluppo delle gemme in queste forme di Cercarie, notai che negli embrioni della Cerc. polymorpha era più spiccata e distinta la gemma rotonda dalla quale sporgono le code rudimentarie, e che gli embrioni di questa acquistavano un grado maggiore di sviluppo nell' interno delle Sporocisti, desumibile e dalla loro mole e dalla maggiore lunghezza delle code.

Nelle code staccate e libere si potevano seguire le diverse fasi di sviluppo per trasformarsi in Sporocisti in vario modo nodose. La differenza notevole osservata nelle Sporocisti semplici della Cercaria che ho indicato col nome di polymorpha, colle Sporocisti ramose osservate da Baer e da altri nel Bucephalus polymorphus, forse obbligherebbero a ritenere anche questa forma da me veduta, come diversa. Comunque sia non sarà inutile per ora a sapersi, se questa forma è realmente identica al Bucephalus di Baer, che in questa specie di Cercaria si possono trovare notevoli differenze non solo nella forma complessiva del corpo, ma ciò che è più importante, e non avrebbe altro esempio in altre Cercarie, nella forma delle Sporocisti.

Van Beneden, a quanto assicura Moulinié (1), riguardò la Cerc. polymorpha di Baer, come la nutrice del Distoma duplicatum, e giudicò che una tale ipotesi era inamissibile, ed io debbo concordare in così fatto giudizio, anche perchè non ho una sola volta potuto osservare la detta specie di Distoma.

## Delle larve dei Distomi incistidate o libere trovate nel corpo dei molluschi acquatici.

(T. 2. Fig. 6, 7 e 8).

La presenza nei molluschi acquatici di una o di poche larve di Distomi non derivanti se incistidate da Cercarie abitatrici il corpo del mollusco o se libere senza la nutrice dalla quale provennero, ha dato luogo a diversi ed anche errati giudizi di uomini dottissimi, ma anche oggi se si può con sicurezza affermare che non rappresentano veri Distomi come da alcuni furono giudicati, perchè sono sempre agame, e che non rappresentano fasi progressive di sviluppo delle Cercarie che abitano il corpo del mollusco come da altri fu creduto, non si può nemmeno affermare con sicurezza quale sia il loro vero significato, se rappresentino cioè forme erratiche e destinate a morire allo stato agamico, o se invece non passino una fase di vita transitoria, ma necessaria nel corpo del mollusco nel quale si trovano, aspettando le condizioni favorevoli per essere importate nel corpo di un qualche vertebrato, per diventare Distomi perfetti.

Alcune osservazioni fatte su queste larve nei molluschi terrestri e delle quali dirò più avanti, tenderebbero a confermare quest' ultima opinione, ma che forse non potrebbe essere nè generale nè costante; come realmente pare non vera, per quelle di codeste larve, che si trovano nel corpo dei vertebrati.

Per queste incertezze parmi non inutile di riportare le osservazioni fatte sopra tre forme di codeste larve trovate nei molluschi acquatici, benchè due almeno fra queste, siano state in precedenza da altri osservate.

La prima fra queste, fu indicata col nome di Distoma luteum da Baer che per primo la descrisse e più tardi fu riveduta dal La Valette (2). Nelle molte osser-

(1) Op. cit. p. 177.
(2) Op. cit. p. 26. Tab. I. fig, XIV.

vazioni da me fatte io non trovai questa larva che una sola volta incistidata nel fegato della Paludina vivipara, e ne faccio cenno anche perchè Moulinié (1) trovò cha la descrizione data pel D. luteum da Baer corrispondeva pienamente coi caratteri che il De Filippi aveva assegnati al suo Dist Paludinae impurae (2) col quale per vero non ha nulla che fare; come si potrà rilevare dalle cose dette per la Cerc. Limnaei obscuri e dalla figura (T. 1. Fig. 8) che porto anche per questa larva di Distoma. Tolto dalla cisti che aveva pareti delicatissime il Dist. luteum Baer da me veduto, era lungo 0mm,80, di forma elittico-ovoide anteriormente attenuato, largo nel luogo ove è situata la ventosa ventrale 0,mm30 e anteriormente 0mm,10, di un bel colore giallo ocra, la ventosa buccale discreta e sormontata nella parte dorsale da una specie di capuccio cosperso di minuti tubercoli, che si estendono sulla pelle della parte anteriore del corpo, la ventosa addominale è situata al disotto della metà del corpo grandissima, circondata da un grosso bordo musculare e così tumido da parere come frangiato al bordo interno della ventosa. Nell' interno l' apparecchio digerente è formato da un tubo faringeo, da un corto esofago e da un doppio intestino i cui ciechi fondi non oltrepassano il bordo inferiore della ventosa ventrale. L' apparecchio escretorio formato da due grossi vasi che dai lati della ventosa buccale discendono ai lati del corpo con decorso ondulato, e si aprono nella cavità escretoria a pareti contrattili e di forma triloba. La Valette osservò che i detti vasi escretori a livello della faringe si ripiegavano sopra loro stessi e discendendo emettevano molti rami, come io stesso ho potuto osservare nei distomi agami di alcuni molluschi terrestri.

Fino ad ora questa forma larvale di Distoma non fu trovata che nel fegato e testicolo della Paludina vivipara, il che lascia sospettare che non sia una larva erratica o fuorviata e destinata a morire senza completare il suo sviluppo.

La seconda forma di larva di Distoma, fu trovata da me due volte soltanto e libera nel fegato della stessa specie di Paludina che forse è quella che lo Steenstrup chiamò col nome di Distoma pacifica e che credette l' ultima fase dello sviluppo della Cercaria echinata (T. 2. Fig. 7).

L' errore nel quale era incorso l' illustre Zoologo Danese fu già rilevato da Siebold ed il Moulinié (3) pure a ragione osservò, che non solo il Dist. pacifica Steen. non faceva parte della serie progressiva di sviluppo della Cercaria echinata, ma che pei caratteri che lo stesso Steenstrup aveva notati, e cioè l' immobilità, la scomparsa di struttura nel corpo, e la quasi atrofia delle ventose, avrebbero indicato piuttosto uno stato di degradazione o di metamorfosi regressiva anzichè un progresso evolutivo, per cui egli riguardò il Dist. pacifica di Steenstrup come un distoma erratico e fuorviato, pel quale, se l' ambiente nel quale si trova non

(1) Op. cit. p. 216.
(2) 1er Mem. p. 25.
(3) Op. cit. p. 187.

gli riesce mortale, non gli offre però che gli elementi per vivere qualche tempo ma insufficienti per potere completare il suo sviluppo.

Non mi occorse di trovare più di tre individui di queste larve, e sempre nelle ultime volute del fegato della Paludina vivipara, la forma del corpo era lineare e piana, lunghi da $0^{mm},60$ a $0^{mm},80$ e larghi da $0^{mm},13$ a $0^{mm},15$, le ventose uguali e l' addominale situata al davanti della metà del corpo, il parenchima costituente il corpo era omogeneo, di colore grigiastro, per cui nel suo interno non appariva la traccia di alcun organo, torpide e come immobili, come furono osservate dallo Steenstrup.

L' avere ripetuto la stessa osservazione sopra questa larva di Distoma, in tanta differenza di tempo e di località, parmi che non renda probabile la credenza di Moulinié, che essa sia una forma erratica e destinata a morire nell' ambiente nel quale accidentalmente fu portata.

La terza forma di larva di Distoma da me qualche volta osservata, la trovai incistidata in mezzo alle cisti della Cercaria echinata che ingombravano il cuore tanto della Paludina vivipara che dell' achatina (T. 2. Fig. 6). A differenza della parete resistente della cisti di queste, quella che avvolgeva questa larva era mollissima e si lacerava per la semplice pressione del vetrino copri-oggetti. Le larve uscite avevano il corpo di forma ovale, alquanto attenuato posteriormente, lunghe $0^{mm},53$, e larghe nel loro diametro trasverso maggiore $0^{mm},32$. La parte mediana del corpo è la più grossa e diviene sottilissima alla periferia che è tutta piegata a falde. La ventosa ventrale è del doppio più grande della buccale, e l' una e l' altra sono circondate da un grosso bordo muscolare. Il bordo interno della ventosa buccale è guernito di una serie regolare di papille ottuse, e tutta la ventosa è circondata da una specie di collare o scudetto, incavato nella parte mediana sulla faccia ventrale, come è quello che presentano le Cerc. echinate incistidate, solo che gli aculei che lo adornano sono cortissimi e formano una doppia serie. Nell' interno si scorge un grosso tubo esofageo musculoso, l' esofago quasi nullo, due lunghe e grosse anse intestinali, quattro vasi escretori due per ogni lato discendono dai lati della ventosa bucale con corso ondulato verso la parte posteriore del corpo, i due esterni, con uno speciale rigonfiamento si aprono nella cavità escretoria di forma elittica, il poro escretorio è chiaramente visibile. I due canali escretori i più interni si perdono con finissimi rami nel parenchima del corpo.

Io non posso affermare che questa larva sia quella che lo Steenstrup riguardò come la prima metamorfosi della Cercaria echinata, per diventare il Dist. pacifica; quali caratteri distintivi dell' animale in questo periodo di vita, egli indicò la presenza del collare o scudetto circondante il poro buccale munito di aculei molto più corti di quelli che si osservano, nelle Cercarie incistidate, e che l' intestino era molto sviluppato, i quali caratteri, corrispondono con quelli da me

veduti in questa terza forma di larva, ma per altri caratteri come p. e. per il poro ventrale, non si può affermare nulla, il testo essendo in opposizione, con quello che è rappresentato nella figura, che del resto è tutt' altro che bella. Comunque sia, parmi per le mie osservazioni dimostrato, che fra le Cercarie echinate con grossi aculei, si trovino ancora delle cisti con larve di distomi nelle quali gli aculei dello scudetto sono rudimentali, e non parmi inutile per questo il ricordare che Dujardin descrivendo il Dist. echinatum (1) che ho già indicato derivare dalla Cerc. echinata incistidata, notò, che alcune volte, gli aculei che ne adornano il collare sono molto piccoli e quasi nulli. Se questo fatto stia in rapporto con queste osservazioni, e fra di loro abbiano un qualche nesso si può sospettare, ma non affermare.

## Del Tetracotile De Filippi e della sua metamorfosi in Holostomum erraticum. Duj.

(T. 2. Fig. 18-22)

Lo Steenstrup che primo nel 1842 osservò questa singolare forma di larva di un Trematode, contenuta nelle Sporocisti della Cerc. armata od anche libera nei visceri del Limnaeus stagnalis e del Planorbis corneus, credette che rappresentasse un Distoma che chiamò tarda, e lo credette derivare dalle metamorfosi progressive della detta specie di Cercaria (2). Siebold nell' anno seguente notava l'equivoco nel quale era caduto l' illustre zoologo Danese (3) e De Filippi poscia e Moulinié (4) riconobbero che il Distoma tarda di Steenstrup, non era che il Trematode già descritto da Siebold e che fu chiamato Tetracotile da De Filippi, ma parmi si andasse troppo oltre, quando si volle dimostrare che lo Steenstrup osservando le Cerc. armate incistidate nelle loro Sporocisti, vedesse sempre dei Tetracotili, giacchè pare realmente che osservasse i due fatti, come a me stesso più volte occorse di notare nelle Redie della Cerc. echinata, ma non li distinguesse, e non avvertisse il valore delle differenze che egli stesso rilevava credendo che la cercaria armata incistidata ed uscita dalla cisti rappresentasse una prima fase di sviluppo del Dist. tarda e lo credesse completamente sviluppato, quando era circondato da una sostanza analoga all' albumina coagulata, che è carattere fino ad ora esclusivo del Tetracotile.

La migliore descrizione dei caratteri che distinguono questa larva di Trematode è dovuta al De Filippi (5) il quale dichiarò anche, che colla detta denominazione di Tetracotile egli non intendeva di creare un Genere speciale. La presenza però di una larva di un Trematode parasita nelle nutrici di altri parasiti dello stesso or-

(1) Op. cit. p. 426,
(2) Generationwecksel ecc. p. 83.
(3) Erichson Archiv. 1843, p. 325.
(4) Op. cit.
(4) 1.er Mém. ecc. p. 23.

dine, non entrò nel di lui animo e fu tratto piuttosto a riguardare i Tetracotili come esseri singolari, sorprendenti e per sino misteriosi, sostenendo che erano un prodotto legittimo delle nutrici nelle quali si trovavano, come lo sono le Cercarie, ma destinati a non diventare mai animali perfetti, e sospettando per sino, che avessero l' ufficio di riprodurre per spore le Redie o le Sporocisti nelle quali secondo lui erano stati generati. Il Moulinié (1) che osservò Tetracotili anche liberi nei pesci, dichiarò non accettabile l' ipotesi del De Filippi e sostenne che ad onta delle singolarità di forme che presentavano i Tetracotili, non potevano essere che una larva di un qualche Trematode che passerebbe una fase della sua vita nel corpo dei molluschi o dei pesci, e che accidentalmente potrebbe pure trovarsi nell' interno delle Sporocisti o delle Redie, ma il De Filippi non cedette, ed avendo potuto seguire diverse fasi di sviluppo dei Tetracotili nell' interno di Sporocisti e di Redie, non a ragione dichiarò, che anche dopo le osservazioni fattegli da Moulinié, non si era aggiunto un solo fatto nuovo che contrastasse all' ipotesi che da lui era stata emessa. (2)

I fatti principali che il Moulinié aveva portati in appoggio della sua opinione erano due: 1° il trovarsi molte volte e non in piccolo numero i Tetracotili liberi nel corpo dei molluschi; 2° l' averli egli trovati incistidati ed in grande numero attorno al cuore ed ai grossi vasi in un pesce (Perca fluviatilis).

Al primo di questi argomenti rispose vittoriosamente il De Filippi, dimostrando come il trovarsi i Tetracotili liberi e fuori delle nutrici, non escludeva che da queste non fossero stati primitivamente generati ed a conferma indicava, di avere in questi casi, coi Tetracotili trovati anche dei frustoli e residui di Sporocisti alterate. Parlando della Cercaria ocellata, io ho portate osservazioni di fatto, che pongono in sodo e completano il giudizio dato dal De Filippi, ma se mi riescì di dimostrare come i Tetracotili potevano diventare liberi, uccidendo anche solo alcune porzioni di Sporocisti (Tav. 2, Fig. 8) da questo si ricava pure un argomento contrario e non favorevole all' ipotesi che i Tetracotili siano destinati a generare delle Nutrici, giacchè non si ha una sola osservazione che accenni anche di lontano alla probabilità di questo fatto, tanto nel periodo che i Tetracotili sono contenuti nelle nutrici, come quando sono liberi.

La presenza di Tetracotili incistidati attorno al cuore ed ai grossi vasi di un pesce, costituivano un fatto assai grave perchè rientrava nelle leggi note, che governano la vita di alcune larve di Trematodi e troppo contrario per questo all' ipotesi emessa dal De Filippi, ma in mancanza di buoni argomenti, egli si limitò ad affermare „ che i detti Tetracotili, senza alcun dubbio erano individui erratici provveduti di una cisti secondaria accidentale, ma non destinati ad aspettare le condizioni favorevoli per un ulteriore sviluppo (3) e fattasi la domanda

(1) Op. cit. p. 224.
(2) 3.me Mém. p. 24.
(3) 3.me Mém. p. 20.

pei Tetracotili dei pesci se ne esistevano più specie, si contentò di rispondere, che questo complicherebbe singolarmente la questione, non conoscendosi alcun Trematode adulto che potesse considerarsi come derivante da un Tetracotile. „ Sfuggiva così, senza risolvere alcuna questione.

Ma una più grave obbiezione alla sua affermazione, che i Tetracotili cioè derivassero legittimamente dalle Nutrici come le Cercarie, e alla sua ipotesi, che fossero destinati a riprodurre per gemme le Nutrici, non sfuggì alla mente acuta dello stesso De Filippi. Nelle Paludine del Lago Maggiore egli trovò con grande frequenza i Tetracotili, che non trovò una sola volta ripetutamente per alcuni anni ricercandoli negli stessi molluschi, raccolti nelle acque dei dintorni di Torino. Come mai in questi mancava uno dei loro prodotti legittimi e che secondo lui avrebbe dovuto avere tanta parte nella vita di questi animali? È a questa gravissima osservazione rispondeva: „ Autre probléme à debrouiller sur cet animal enigmatique. „

A me pure è occorso di non trovare un solo Tetracotile nei molluschi abitanti i paduli all' Est della nostra città, mentre in quelli situati ad Ovest, comunissimi sono i molluschi che li albergano nelle Sporocisti o nelle Redie di diverse specie di Cercarie e molti ne contenevano fino a 50 liberi e sparsi nel fegato e organi genitali di diverse specie di molluschi (Paludina vivipara e achatina e Planorbis corneus). Il problema riescirà oggi facile a sciogliersi avendo io ottenuto la completa trasformazione del Tetracotile dei molluschi, nell' Holostomum erraticum Duj. e l' animale enigmatico essendosi per questo ridotto alle modeste proporzioni di una larva di Trematode, che presenta però il fatto singolare di passare i primi periodi della sua vita, come parassita delle nutrici di parassiti dello stesso ordine di animali.

I Tetracotili completamente sviluppati (T. 2. Fig. 16 e 17) hanno il corpo di forma ovoide o tondeggiante lungo $0^{mm},28$ e largo $0^{mm},26$ ed è completamente avvolto in una membrana diafana e trasparente molto elastica, perchè accompagna i movimenti di contrazione dell' animale che appare di colore nerastro. Secondo De Filippi, la membrana d' invoglio sarebbe una cisti di natura speciale elaborata nell' interno del corpo dell' animale nella sua vita embrionale ed emessa per il poro escretorio (1); vedremo or ora che la pretesa cisti, forma parte della pelle dell' animale.

A seconda dello stato di contrazione del corpo dell' animale, si scorgono alcune volte sulla di lui parte anteriore e ventrale, quattro ventose (T. 2. Fig. 16) la superiore buccale rotonda, due laterali a questa elittiche, e verso la parte mediana e centrale la addominale; sono tutte circondate da un bordo elevato e più o meno prominulo. Non fu notato che la parte anteriore del corpo ove sono comprese le quattro ventose è concava ed a bordi molto contrattili, e che per tutto il resto la superficie del corpo è convessa. Il De Filippi si limitò soltanto ad

(1) 3me Mém. p. 18.

affermare che esisteva una ripiegatura della pelle che formava una specie di borsa. Per la forma che ho indicato avere il corpo, avviene non dirado, di non osservare che una apertura circolare e profonda nel posto ove dovrebbero essere le ventose, o di vedere nell' incavazione solo le due ventose buccale e ventrale (T. 2 Fig. 17). All' estremità posteriore del corpo esiste il poro escretorio, e da questo a traverso della grossa e diafana membrana che circonda il corpo, o colla compressione o per contrazioni energiche del corpo dell' animale, è emessa in abbondanza una sostanza granulosa nerastra, che riempie i numerosi vasi escretori che si trovano nel corpo dell' animale ed ai quali ed alla sostanza contenuta si deve, il colore più o meno nero dell' animale.

Quando il De Filippi descrisse per la prima volta il Tetracotile (1) notò che esisteva nel suo interno un tubo digerente ramificato e più tardi pur facendosi garante delle sue prime osservazioni, confessò che riesaminando l' animale non aveva veduto l' intestino, e lo attribuì al fatto di avere esaminato animali ad un diverso grado di sviluppo (2).

Il Moulinié invece nel Tetracotile della Perca fluviatilis (3) descrisse un tubo digerente, formato da un corto esofago che ben presto si scinde per formare un doppio intestino che arriva fino all' estremità inferiore del corpo. Nelle ricerche da me fatte per sciogliere una tale questione, alcune volte soltanto mi occorse di vedere le due anse intestinali come le descrive il Moulinié, rimanendo il più delle volte velate della ricca rete di vasi escretori pieni di granulazioni nere, ma più che questo, lo sviluppo che ottenni dei Tetracotili, dimostra che l' osservazione del Moulinié era la esatta.

Che la grossa e diafana membrana che avvolge tutto l' animale, non sia una cisti, ma una dipendenza della pelle, è attestato dal fatto che essa aderisce non solo tenacemente su tutta la superficie del corpo dell' animale, ma che in corrispondenza del poro terminale deve rimanere aperta se lascia sfuggire i materiali contenuti nei numerosi vasi escretori che si diramano nel parenchima del suo corpo. Esaminando però attentamente questo fatto, si viene presto nel convincimento, che il poro escretorio non si apre all' esterno mercè di un canale che trapassi la membrana d' invoglio, ma a mezzo di numerosi ed esilissimi canali, i quali si fanno palesi adoperando convenienti ingrandimenti, per i granuli nerastri che si fermano nel loro interno anche dopo avvenuta una violenta emissione di di quelli. Trattando i Tetracotili per qualche tempo, coll' acqua leggiermente acidulata, si scorge più chiaramente che la membrana d' invoglio non è formata da una sostanza amorfa ed omogenea, ma che ha una struttura tutt' affatto particolare, formata cioè dalla riunione di un infinito numero di canalicoli esilissimi retti, vicinissimi e stipati fra di loro che dalla superficie del corpo si aprono al-

(1) 1er Mem.
(2) 3me Mem. p. 19.
(3) Op. cit. p. 232.

l' esterno, per cui con ogni sicurezza si può affermare che non si tratta, nè di una cisti elaborata dallo stesso animale, nè di una cisti avventizia, ma di una specialissima struttura della pelle dell' animale, che assai facilmente e senza l'ajuto di reagenti, si scorge in corrispondenza del poro terminale.

Come gli embrioni dei Tetracotili, nelle loro prime fasi di sviluppo penetrino nell' interno delle Sporocisti e delle Redie, e quali forme abbiano, per ora è anche ignorato. Il solo De Filippi ebbe agio di seguirne lo sviluppo quando erano già pervenuti nell' interno delle Sporocisti della Cerc. vesiculosa. In sulle prime non si distinguono dalle gemme delle sporocisti o delle Cercarie che per la loro mole che è maggiore, poscia anche per la struttura, il loro parenchima essendo formato da globuli ialini, immersi in una sostanza sarcodica filamentosa, vi si scorgono poscia formarsi, prima le due ventose laterali, poscia la ventrale che si completa rapidamente, da ultimo la buccale, e quando la forma del corpo è delineata si forma da ultimo la così detta cisti o membrana d' invoglio, che in principio non ricopre le ventose (1).

Somministrando alla Fringilla domestica, delle cisti di Cerc. echinata e adoperando molluschi che erano pure inquinati da Tetracotili, aggiunsi anche alcuni di questi, e ricercando dopo 20 ore circa nell' intestino i risultati ottenuti, oltre allo schiudimento dalle cisti delle larve del Dist. echinato di cui già feci parola, trovai pure alcuni Trematodi che ricordavano bensì in qualche modo i Tetracotili, ma che presentavano pure notevoli differenze: non erano più formati da un' unica sfera, ma da due l' una sovrapposta all' altra la superiore di un terzo più grande dell' inferiore (T. 2. fig. 19) lunghi in complesso $0^{mm},40$, la sfera superiore $0^{mm},30$ con uguale diametro trasverso e l' inferiore di $0^{mm},16$. La superiore sulla faccia ventrale del verme presentava un' ampia incavazione nella quale si scorgevano in alto il poro buccale marginale, e nella parte bassa della incavazione e inferiormente il poro ventrale. Nella sfera inferiore si scorgevano due canali escretori ad ogni lato, terminanti in un poro escretorio, attaccati qua e là sulla superficie del corpo, si scorgevano dei brandelli di pelle che presentavano la struttura che ho indicato parlando della così detta cisti del Tetracotile. Non mi fu dato di scorgere traccie delle due ventose laterali, nel corpo non più traccia di quei numerosi canali escretori pieni di un materiale nerastro; apparendo tutto il tessuto formante il corpo del verme, di una sostanza opaca finamente granulosa.

Era questa una prima trasformazione del misterioso Tetracotile? o era una specie di Trematode appartenente al Gen. Holostomum, non descritta nei passeri e che io avevo accidentalmente trovato? Per assicurarmene tentai l' esperimento in altri passeri con soli Tetracotili, ma dopo tre giorni non ne rinvenni traccia. Tentai allora l' esperimento nelle Anitre, in alcune delle quali gli Elmintologi, descrissero degli Holostomum, al qual genere si avvicinava pei caratteri il Trematode da me trovato nel passero, e per quattro giorni consecutivi somministrai in copia e sgu-

(1) 3me Mem. p. 18.

sciati ad un' anitra domestica dei Planorbis corneus e delle Paludine che contenevano Tetracotili in abbondanza. Al quinto giorno uccisi l' animale, ed esaminandone l' intestino si fu soltanto nell' ultima porzione di questo prima dell' origine dei ciechi, che trovai in grandissimo numero degli Holostomum a tutti i gradi di sviluppo, da quello cioè che avevo trovato nell' intestino del passero fino al completo loro sviluppo (T. 2, fig. 20, 21 e 22) per avere nella parte inferiore del loro corpo, già formate da quattro a sette grosse uova di colore giallastro.

In diverse specie appartenenti al Gen. Anas, furono trovate dagli Elmintologi e descritte due specie di Holostomum, il gracile e l' erraticum Duj. I caratteri che presentò la forma da me ottenuta, corrispondono meglio alla frase che Diesing dette per l' erraticum: Caput campanulatum, subtrilobum. Corpus cylindricum incurvatum utrinque attenuatum. Apertura foeminea immersa orbicularis. Longit. $2^{mm},25$ — $3^{mm},37$.

Confrontando questa frase colle maggiori indicazioni che ne diede il Dujardin (1) le concordanze sono anche più palesi, facendo egli cenno di lobi membranosi che dalla parte posteriore del corpo protrudono nel fondo della parte incavata anteriore (T. 2, Fig. 22). Una sola differenza ed è relativa alla mole del corpo dell' animale, i più grandi da me ottenuti non misurando in lunghezza che $1^{mm},20$, i più piccoli giungendo a soli $0^{mm},50$, differenza che ragionevolmente doveva attribuirsi all' età giovanissima degli Holostomum da me ottenuti, i quali non solo per i diversi gradi di sviluppo che presentano (Fig. 20, 21, 22), ma pei caratteri che presentavano nella parte anteriore del loro corpo, chiaramente e sicuramente attestavano di derivare dai Tetracotili somministrati, benchè i mutamenti avvenuti siano abbastanza notevoli.

La parte posteriore del corpo, si sviluppa prestissimo ed è quella che si allunga più notevolmente, mentre la parte anteriore può dirsi che solo si amplia e si espande. Il parenchima di tutto il corpo in sulle prime è formato da una sostanza omogenea opaca, nella quale non si scorge più la ricca rete di vasi escretori pieni di granulazioni di sostanza nera che nel Tetracotile non lasciavano con sicurezza determinare le due anse dell' intestino; nell' Holostomum queste due anse semplici si prolungano nella parte posteriore nuovamente formata, e terminano a fondo cieco verso l' estremità del corpo (Fig. 22). I vasi escretori formano una rete a larghe maglie, meglio osservabile nella parte posteriore del corpo (Fig. 21). Nella parte anteriore si scorgono le quattro ventose ingrandite e nettamente traspare un bulbo esofageo e le due branche dell' intestino, nella parte posteriore sono contenuti tre testicoli, i due inferiori più grossi, l' ovario di colore bigio oscuro e le grosse uova situate lungo la regione dorsale. Del pene non trovai traccia, ma non ne trovo fatta menzione dagli elmintologi in alcun altra specie di Holostomum. Dei quattro lobi suricordati e notati da Dujardin, non ho saputo trovare il significato anatomico. L' apertura

(1) Hist. Natur. des Helminthes pag. 373.

genitale femminea, può presentarsi a forma orbicolare e come frangiata se retratta (Fig. 21), ma può presentarsi ancora come fu descritta per altre specie di Holostomi, " limbo orbiculari cincta„ (Fig. 22). La differenza caratteristica la più notevole fra l' Holostomum da me ottenuto coi Tetracotili, e tutti gli altri Holostomum descritti dagli elmintologi consisterebbe nella permanenza anche negli individui i più sviluppati da me veduti, dei due pori laterali alla bocca che furono osservati nei Tetracotili, ma in nessuno dei Trematodi conosciuti. Io non posso affermare che realmente negli Holostomi adulti e perfetti i detti due pori si perdano, o che invece riesca soltanto molto difficile ad osservarli, ma che quest' ultima cosa sia possibile lo lascia sospettare un' osservazione fatta dal Rudolphi per l' Hol. spathaceum (1) che cioè esistevano " ad latera marginis anterioris, in altero specimine, apices duo opaci „. Si fu più specialmente per chiarire questo dubbio che volli ripetere l' esperimento in un' altra anitra esaminandone l' intestino, dopo 10 giorni da che in quattro precedenti avevo fatta una larga somministrazione di Tetracotili, ma con mia sorpresa, non ne trovai più uno soltanto, come mi era occorso solo dopo due giorni cogli esperimenti tentati nei passeri.

I tentati esperimenti ed i risultati ottenuti, meritano a parer mio una qualche attenzione, giacchè se dimostrano fuori di ogni dubbio che il Tetracotile dei molluschi rappresenta la larva di un Trematode e fra questi, di una specie riferita dagli Elmintologi al Gen. Holostomum, non confermano però, che essi siano le larve dell' Hol. erraticum del quale assunse come mi è parso, i maggiori e più importanti caratteri, ma rappresentino questa od altra specie, questo poco monta, giacchè i vermi ottenuti a completo sviluppo ed in brevissimo tempo, benchè presentino i caratteri sessuali, riconosciuti valevoli per determinare una specie, pure non uno continuando a vivere nel luogo ove rapidamente si svilupparono, rende assai probabile il sospetto che non si tratti di una vera specie, e si rimane grandemente incerti, sui futuri destini delle uova che si svilupparono nell' interno del loro corpo. Quale adunque sarà il significato vero degli Holostomi da me ottenuti coi Tetracotili?

Senza intendere di sciogliere ora la quistione, giacchè spero di darne le prove nell' ultima parte di questo lavoro, dirò, che tanto i risultati da me ottenuti coi Tetracotili nei passeri e nelle anitre, per me non valgono a dimostrare che dei tentativi dirò così, diversi di grado e più o meno completi di adattamento all' ambiente di una larva di un Trematode, e come più avanti porterò esempi di adattamento completo e perfetto di alcune di queste larve, che assumono forme esteriori del loro corpo diverse, a seconda del diverso ambiente nel quale una stessa larva è portata, così parmi che anche dai fatti esposti nasca spontaneo il sospetto, che il Tetracotile potesse rappresentare diverse forme di Holostomi, credute specie diverse, a seconda che fossero portate in ambienti meglio confacenti alla loro esistenza.

(1) Entozo: Synopsis p. 403.

# PARTE II.

## Delle Larve dei Trematodi osservate nei Molluschi terrestri.

Anche in alcuni molluschi terrestri furono rinvenute delle larve di Trematodi e fino ad ora, ne offrirono esempio solo alcune specie appartenenti ai Gen. Helix, Limax e Arion. Nella Succinea amphibia, che non essendo acquatica, abita però nelle località umide e palustri e lungo i corsi d' acqua, fu anche trovata la larva di un Trematode, generata da una forma singolarissima di Sporocisti sacciformi, multiple, e riunite tutte fra di loro alla base, che furono dal Carus descritte col nome di Leucochloridium paradoxum. Siebold e Moulinié descrissero le Cercarie prodotte e contenute nei sacchi multipli formanti il Leucochloridium, ed ebbero nome dal Moulinié di Cerc. exfoliata (1).

Le osservazioni fino ad ora possedute sulle larve dei Trematodi, abitatrici nei molluschi prettamente terrestri, le dobbiamo a Meckel e Siebold che ne rinvennero nell' Helix pomatia, a Dujardin e De Filippi nell' Helix aspersa, a Dujardin e Moulinié nei Limax agrestis, cinereus e rufus : io ne aggiungerò alcune altre, raccolte nell' Helix aspersa, carthusianella e maculosa e nella Pupa triticum; nelle tre ultime mancava fino ad ora ogni osservazione.

Le conoscenze che per queste larve si avevano, erano però, pochissime eccettuate, molto incerte od incomplete, giacchè per alcune fu solo indicata, ma non descritta la forma della Sporocisti dalla quale provenivano (Dujardin) ed in altri casi, forme larvali perchè agame, furono descritte come veri Distomi (Meckel) o si suppose anche, non vedendo le Sporocisti dalle quali provenivano, che derivassero da Redie, che erano scomparse (De Filippi).

Il Moulinié al quale si debbono le osservazioni più esatte, avendo descritte le Cercarie e le Sporocisti che le generavano nei Limax, notava ancora che non era facile rendersi conto della presenza delle Sporocisti nei molluschi terrestri, sapendosi e tenendosi come fatto dimostrato, che tutte le Sporocisti derivano da embrioni infusoriformi cigliati, che nascono dalle uova dei Distomi perfetti, e destinati per questo a vivere nelle acque la prima fase della loro vita.

(1) Op. cit. p. 87 e 180.

Io ho confermate le osservazioni di Dujardin e Moulinié sulla esistenza di vere Sporocisti generanti Cercarie senza coda, nel corpo dei molluschi terrestri, ed anzi mi occorse di osservare una forma piuttosto rara di queste Sporocisti, e cioè la ramosa, della quale non si aveva fino ad ora esempio che in alcuni molluschi d' acqua dolce e marini. Confermai pure le osservazioni di Meckel e De Filippi sull' esistenza nei detti molluschi di larve di Trematodi, o di Distomi agami, e per le numerose osservazioni fatte, non mi lasciarono alcun dubbio, sulla loro non diretta provenienza in loco, o da una Sporocisti o da una Redia.

Distomi agami, ossia larve di Distomi libere o incistidate furono trovate in diverse parti del corpo anche di vertebrati, ma quale fosse il significato di questo fatto, e se esso avesse un qualche legame e interessasse per questo la conoscenza esatta della Storia genetica dei Trematodi, non fu per anche da alcun elmintologo determinato con sicurezza.

Per alcune specie e più particolarmente per quelle, che si riconobbero con certezza, quali Cercarie che coll' incistidamento avevano perduta la coda, riavvicinandosi così maggiormente per la forma esteriore del loro corpo a quella di un Distoma, si credette, che se questo *fatto si osservava*, o nel corpo dei molluschi, o nelle larve degli insetti, rappresentasse una fase intermedia e per alcuni necessaria sempre, nella vita dei Distomi, per passare cioè dallo stato embrionale di Cercaria, a quello di Distoma perfetto; in altri casi le Cercarie incistidate se uniche o poco numerose, trovate in diverse parti del corpo di animali vertebrati, o furono riguardate come derivanti da un fatto accidentale, e come Distomi erratici, ed anche descritte come specie distinte e perfette, o come forme embrionali di specie distinte non per anche osservate adulte, come fece il Molin per il suo Distoma Putorii (1); e quando le larve agame si trovarono numerose e libere nell' intestino di un qualche vertebrato, si giudicarono o come individui giovani di una qualche specie di Distoma non bene determinabile, o come individui giovani di una specie nota e solita ad albergare l' intestino dell' animale nel quale si trovavano, come p. es. fu fatto dal Dujardin, descrivendo il Distoma inflexum Rud. ed il Dist. nodulosum Rud.

La ricerca di queste larve di Distomi tanto incistidate che libere nel corpo dei molluschi terrestri, acquista parmi per questo una certa importanza, giacchè se male si comprende la presenza in questi delle Sporocisti, non si comprende neppure bene, la presenza di queste larve, che per le incistidate almeno, dovrebbero derivare da una Cercaria, e se per le larve libere, si può in qualche modo sospettare, in omaggio alle dottrine che sono universalmente accolte, che esse entrassero nel loro corpo sotto forma di Cercarie incistidate in una qualche larva di piccoli insetti, non è più così, quando le larve si trovano incistidate negli organi

(1) Prodromus Faunae helminthologicae Venetae. Atti dell'Accad. di Vienna. Vol. XIX, p. 222. Wien 1861.

dei molluschi terrestri, nel qual caso dovrebbero derivare da una Cercaria acquatica, per cui non si può escludere ragionevolmente il sospetto, che la dottrina generale e universalmente accolta, sulla storia genetica dei Trematodi, non lasci ancora un qualche punto oscuro da delucidare.

Comunque sia, nel corso di questo lavoro avrò agio di dimostrare che queste larve di Distomi, anche nei vertebrati, se provennero primitivamente da una Sporocisti o da una Redia o da una Cercaria incistidata, non rappresentano sempre anche nei vertebrati, forme erratiche, destinate per questo ad andare perdute e non rappresentano forme embrionali delle specie di Distomi che ordinariamente si trovano nel corpo dell' animale nel quale si rinvennero, e molto meno forme embrionali di specie non descritte, che si sarebbero col tempo sviluppate nel luogo ove furono ritrovate, l' osservazione e l' esperimento persuadendo che in molti casi almeno, questi Distomi agami e liberi rappresentano una fase di vita larvale intermedia, fra quella di Cercaria incistidata e di Distoma perfetto, che non fu per anche abbastanza avvertita e ricercata. Scarse e non sicure, sono le osservazioni, che ho potuto fino ad ora raccogliere, per intendere la presenza delle Sporocisti, e delle larve dei Distomi senza Sporocisti, nel corpo dei molluschi terrestri, però in tanto bujo non sarà inutile ricordarle.

Benchè non sia stato posto in dubbio da alcuno, che dalle uova dei Trematodi nasca costantemente un embrione infusoriforme e cigliato, e destinato per questo a vivere libero nelle acque un periodo indeterminabile di tempo, fino a che entrato nel corpo di un mollusco acquatico, si trasformi in Nutrice, Sporocisti o Redia che sia, dalla quale sono generate le Cercarie, pure fino dal 1835 l' illustre Siebold (1) osservò che nelle uova del Monostomum mutabile era contenuto un tubo germinativo, colla morte del quale l' embrione diventava libero e somigliava completamente alla nutrice della Cercaria echinata ossia ad una Redia. Nell' embrione dell' Amphistomum subclavatum, vide pure apparire un corpo tubuloso, ma non potè assicurarsi che questo fosse un corpo germinativo (2). Questo fatto ritenuto come unico e singolare fu ultimamente dal La Valette pienamente confermato sempre nell' uovo del Monost. mutabile ed io ho potuto verificarlo nella parte sostanziale anche per l' Amphistomum subclavatum (T. 2, Fig. 9). L' embrione cigliato contenuto nell' uovo rassomiglia completamente ad una Redia per la forma esteriore del corpo, per la presenza del poro buccale che si continua con un lungo sacco intestinale; a me è sembrato, che il processo di sviluppo sia più semplice in questo che nel Monostomum, perchè l' embrione sarebbe direttamente prodotto dagli elementi dell' uovo e non deriverebbe da un tubo germinativo, destinato a morire per dargli nascimento.

Per quanto scarse siano queste osservazioni, pure esse dimostrano fuori di ogni

(1) Wiegmann 's Archiv. T. 1, p. 75.

(2) Siebold e Stannius. Anatomie Comparée T. 1, p. 160. Paris 1850.

dubbio, che dall' uovo di due Trematodi, non nasce sempre un embrione infusoriforme destinato a trasformarsi in nutrice, ma che la forma la più elevata di queste, quella cioè di una Redia, può avere nascimento diretto dall' uovo di alcuni Trematodi, per cui è possibile che importate queste uova nell' interno di un mollusco, la Redia embrionale si trovi in condizioni favorevoli per crescere e riprodursi sotto forma di Redia e generare poscia delle Cercarie, e quello che avviene per le Redie, potrebbe pure avvenire per le nutrici in forma di Sporocisti che sono molto più semplici.

Se questo avvenisse, la presenza di Sporocisti o di Redie anche nei molluschi terrestri, s' intenderebbe assai facilmente coll' introduzione diretta cioè nel corpo dei molluschi, delle uova dei Trematodi. Giovava per questo il ricercare se realmente le uova dei Trematodi possono essere mangiate dai molluschi terrestri, e per assicurarmene schiacciai dei Distomi epatici e col liquame ottenuto cospersi una foglia di cavolo, sulla quale posi delle Helix pomatia, e dopo alcuni giorni trovai nel loro intestino più uova di Distoma, che però non avevano subìto alcuna mutazione, ma la possibilità e dirò pure la facilità dell' entrata delle uova dei Trematodi nell' interno del corpo dei molluschi terrestri era dimostrata.

Più difficile riesce l' intendere la presenza delle larve incistidate dei Distomi nei detti molluschi; per le libere ho già detto che può immaginarsi, che una Cercaria già incistidata, fosse in un qualsiasi modo portata nel corpo del mollusco ove trovasi libera, ma per le incistidate che a seconda della dottrina generale universalmente accolta, dovrebbero provenire da una Cercaria, non si può immaginare come queste che sono esclusivamente acquatiche possano arrivare nel corpo di un mollusco terrestre. Comunque sia queste larve libere e incistidate si trovano così nei molluschi acquatici che nei terrestri, e se per quelle dei primi la dottrina generale è accettabile, trova, non può negarsi, dei gravi ostacoli per essere applicata ai secondi.

Dirò ora delle larve dei Trematodi che osservai nei molluschi terrestri e non sarà inutile credo, distinguerle in due gruppi, esaminando nel primo quelle che derivano da una Sporocisti e nel secondo quelle che vi si trovano allo stato di larve agame sia libere che incistidate.

### 1° Gruppo. *Larve di Trematodi con Sporocisti.*
### (T. 1. Fig. 45-49)

Le prime osservazioni intorno a queste larve sono dovute a Dujardin (1) che nel 1845 narrò di avere trovato molte volte nell' Helix aspersa un' immensa quantità di Sporocisti oblunghe, fusiformi ed anche biforcate, contenenti ognuna da quattro a dodici piccoli Distomi (Cercarie cioè senza coda) sottili, contrattili, lun-

(1) Op. cit. p. 472.

ghi da $0^{mm}$,3 ad un mill. 3, secondo lo stato di loro contrazione, con grandi ventose, uguali e salienti; il bulbo esofageo era molto grosso e al dissotto di questo l' intestino di subito si biforcava.

Siebold (1) nel 1854 rappresentò ma non descrisse le Sporocisti in forma di sacchi semplici, allungati e sottili trovati nell' Helix pomatia e generanti nel loro interno una Cercaria che chiamò sagittifera.

Il Moulinié (2) descrisse le Sporocisti e le Cercarie da lui indicate colla denominazione di Cerc. Limacis, perchè trovate nel Limax cinereus. Le Sporocisti sono semplici, lunghe due millimetri circa, ovoidi, aventi ad una estremità un prolungamento o collo contrattile con una lieve incavazione che forse funge da ventosa, il loro parenchima è grosso molto contrattile nelle giovani e pochissimo nelle adulte. Moulinié crede che le Cercarie in questa specie siano incluse in un budello cilindrico, omogeneo, resistente, che sarebbe egli pure incluso nelle Sporocisti, per cui colla compressione esse si staccano facilmente dal detto budello che contiene le Cercarie. Se questo budello non è un invoglio o cisti avventizia potrebbe anche essere che la parete omogenea non fosse altro che la parete interna o lamina germinativa della Sporocisti, staccantesi dall' esterna quando invecchiando ha perduto la facoltà di produrre le gemme, dalle quali poi si sviluppano le Cercarie. I numerosi Limax da me esaminati, erano immuni da larve di Trematodi. Ad ogni modo notata la predetta particolarità che non ho trovato indicata che dal Moulinié per le Sporocisti delle Cercarie nei Limax, aggiungerò che la Cercaria limacis fu da lui detta lunga da $0^{mm}$,14 a $0^{mm}$,28 a seconda dello stato di contrazione. Se il corpo è contratto appare ottusamente fusiforme, lo spazio compreso fra le due ventose essendo il più grosso, se è completamente esteso diventa cilindrico-ovoide. La ventosa buccale è imperfettamente sviluppata ed appare piuttosto come un' area trasparente, nel tessuto muscolare della quale è situato un aculeo lungo $0^{mm}$,02, la ventosa ventrale è situata un poco al davanti della metà del corpo, molto sviluppata con bordo muscolare grosso, più larga che lunga nel senso trasversale. Non esiste traccia dell' apparecchio digerente nel tessuto omogeneo e giallastro che forma il suo corpo, alla di cui estremità posteriore osservasi una appendice triangolare lunga $0^{mm}$,03 che rappresenta una coda. Una forma assai vicina alla Cerc. limacis fu pure trovata nell' Arion rufus dallo stesso Moulinié e fu riguardata come una varietà della medesima.

Benchè dopo la semplice indicazione data da Siebold, non si potesse più sollevare alcun dubbio sulla più antica osservazione di Dujardin, pure l' esatta osservazione di Moulinié sull' esistenza di vere Sporocisti generanti Cercarie nei molluschi terrestri, ebbe quasi il pregio della novità; e credo per questo non inutile quello che verrò ora esponendo.

(1) Ueber Band-undBlasenwurmer p. 17.

(2) Resumè de l'histoire du developpément des Trematodes endo-parassites. Genève 1856, pag. 83 e 163.

La forma delle Sporocisti e delle Cercarie da me osservate nelle Helix aspersa, carthusianella e maculosa, è completamente diversa, da quelle che furono fino ad ora osservate e descritte nei molluschi terrestri, e presentano fra di loro alcune differenze o nelle Sporocisti o nelle Cercarie, da doverle ritenere quali forme distinte, che io non chiamerò con nomi diversi, per non accrescere la già lunga lista di denominazioni specifiche che furono adoperate per le larve dei trematodi, e basterà credo indicare quelle particolarità che meglio valgono per farle riconoscere.

Ricercando nel corpo delle Helix aspersa, carthusianella e maculosa, non di rado mi occorse di osservare tutt' attorno all' intestino e nel fegato un intreccio complicatissimo di filamenti insinuantisi nel parenchima degli organi vicini. Erano diafani e trasparentissimi nelle due prime, e di colore ocra molto scuro nell' Hel. maculosa. L' esame di questi filamenti, pel loro contenuto, mostrava con ogni sicurezza che altro non erano che lunghe sporocisti tubulose e ramificate. (T. 1. Fig. 45).

Le Sporocisti ramificate furono per la prima volta osservate da Baer (1) nelle Anodonte anatina e cellensis e nell' Unio pictorum. Lacaze Duthiers (2) ne discrisse un altro esempio raccolto nell' Ostrea edulis e nel Cardium rusticum, ed è notevole che i prodotti di questa forma speciale di Sporocisti, tanto nei molluschi d' acqua dolce come nei marini, fu osservata essere molto vicina, appartenente a quella forma di Cercarie cioè, che per la doppia e lunga coda formarono per molto tempo dopo Baer, un Genere a parte al quale egli dette il nome di Bucephalus. La doppia gemmazione in questa forma di Sporocisti, interna per la produzione delle Cercarie ed esterna per la formazione dei rami prolifici pare che sia molto più rigogliosa e completa negli organi dei molluschi terrestri, di quello lo sia nei molluschi d' acqua dolce o marini, giudicando dalle figure che ne lasciarono Baer e Lacaze Duthiers. Notai già in precedenza parlando della Cercaria Bucephalus e polymorpha che tanto nell' Unio pictorum, come in un' Anodonta a me non fu dato di trovare sporocisti ramificate, e che per questo carattere, e per la mole della Cercaria, sospettassi diverse le forme da me vedute di Cercarie, dal Bucephalus polymorphus di Baer.

Tanto nell' Helix carthusianella, come nell' Hel. aspersa i sacchi tubulari delle sporocisti appariscono turgidi per essere pieni di gemme di Cercarie in tutti i gradi di sviluppo, mescolate fra di loro, hanno un diametro di $0^{mm},08$ e nel loro decorso non presentano rigonfiamenti o nodosità, ma sulla loro lunghezza sporgono numerose gemme, che col tempo divengono pur esse tronchi ramosi: l' intreccio che i diversi rami formano fra di loro è così complicato ed i tronchi ed i rami sono così delicati e minuti che non si riesce a separare intera una sporocisti adulta. Dai brani intatti che si presentano all' esame microscopico può dirsi sol-

(1) Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Curios. Vol. XII. p. 2. p. 510.
(2) Ann. des Scien. Nat. 4.me Ser. T. 1. p. 294.

tanto, che le dette sporocisti debbono essere lunghissime. Sono formate da una sottile membrana esterna omogenea e trasparente, e da una interna tomentosa e più grossa di un colore lievemente opaco, le gemme esterne ed i giovani rami, si mostrano come pieni da questa seconda membrana, ed è per questo che la riguardai come la lamina germinativa interna anche nelle sporocisti ove questo fatto è meno appariscente, le gemme che da questa sono elaborate, si staccano sotto forma di minimi granuli che aumentano di mole perdendo mano mano che crescono la forma rotonda, per acquistare una forma ovale posteriormente acuminata che è quella della Cercaria adulta. (T. 1. Fig. 46 e 47).

Le Cercarie adulte nell' Hel. carthusianella sono lunghe $0^{mm}$,22 larghe anteriormente $0^{mm}$,15, e $0^{mm}$,08 cent. posteriormente, dove il corpo termina con una corta appendice quasi a ricordo della lunga coda delle Cercarie dei molluschi acquatici. La ventosa buccale e la ventrale sono grandi, di un diametro uguale con un grosso bordo muscolare prominente. Le gemme e le Cercarie giovani sono formate da un parenchima gelatinoso bianco e trasparente, nelle adulte è alquanto più oscuro e nell' interno del loro corpo, non si scorge che un grosso bulbo faringeo, seguìto da due corte branche intestinali che abbracciano il bordo superiore della ventosa ventrale. Nell' ultima porzione del corpo si scorge una piccola cavità escretoria di forma variabile perchè a pareti molto contrattili e che si estende nell' interno dell' appendice terminale del corpo o coda rudimentaria. La diafaneità del parenchima, l' esiguità e gli attivi e continui movimenti del suo corpo, non lasciano che a tratti vedere, i quattro canali escretori interni, due per ogni lato, e lo sbocco dei due esterni nella piccola cavità escretoria.

Interamente identica alla detta forma di sporocisti ramosa, si è pur quella che una volta soltanto trovai in un' Helix aspersa, ma la Cercaria da essa generata era diversa, non per mole, ma per essere ugualmente attenuata, tanto anteriormente che posteriormente, per la mancanza dell' appendice caudale, e per non vedersi nel suo interno alcuna traccia di esistenza dell' apparecchio digerente. Una forma di Sporocisti ramosa, fu pure da me osservata e non di rado nel fegato dell' Helix maculosa, diversa dalle precedenti per il colore nerastro della lamina generativa interna, e per non presentarsi sotto la forma di rami e tronchi di un diametro uniforme, ma di tubi e rami in vario modo nodosi, intersecati ancora da peduncoli più o meno lunghi e sottili di colore più oscuro e formati da porzioni di rami atrofizzati, onde è che confrontando queste Sporocisti, colle precedenti ramose, pare lecito il credere che se in quelle il processo di gemmazione esterna è rigoglioso e completo, in queste invece è anche congiunto ad un perfetto processo di scissione, che si palesa pel fatto dei peduncoli atrofici che tengono fra di loro riuniti i tronchi ed i rami più o meno nodosi con gemme più o meno sviluppate, alcune delle quali si trovano anche completamente distaccate dai tronchi (T. 1. Fig. 48 e 49). Una differenza osservasi nelle giovani gemme staccate, confrontandole con quelle che sono anche congiunte coi tronchi, ed è che in que-

ste, dalle loro gemme interne si sviluppano e completano il loro sviluppo le Cercarie, mentre nelle altre, non osservai che giovanissime gemme.

Nelle Sporocisti di forma ramosa completa e dirò così perfetta, le Cercarie si sviluppano completamente tanto nei tronchi, come nei rami giovanissimi.

Le Cercarie prodotte nell' Helix maculosa da questa forma di Sporocisti ramosa e nodosa, non presentano caratteri differenziali di un qualche valore, per poterle con sicurezza distinguere da quelle generate dalle Sporocisti ramose perfette dell' Helix carthusianella, ma la costanza che osservai nelle differenze che presentano le Sporocisti, persuadono che realmente si tratta di forme di Cercarie diverse, e ne trassi anche maggiore convincimento, quando trovai nella Pupa triticum, alcune larve di Trematodi libere, che a mala pena si potevano distinguere dalle Cercarie generate da Sporocisti nell' Helix carthusianella e maculosa.

### 2° Gruppo. *Larve di Trematodi senza Sporocisti, libere o incistidate nei molluschi terrestri.*

(T. 2. Fig. 10-15)

Non mancano alla scienza anche osservazioni di questo genere, ed a queste ne potrò ora aggiungere alcune altre.

Ho già indicato, come colle dottrine universalmente accolte sulla Storia genetica dei Trematodi, la presenza di queste larve nei molluschi terrestri non si intenda molto facilmente, e se può tenersi come errato il concetto che ne fece il Dujardin (1) nel 1843 che nascessero cioè, spontaneamente nel corpo dei detti animali, non si possono pure tenere per buoni i sospetti o le ipotesi che furono da alcuni immaginate.

Il De Filippi (2) affermò di potere supporre con fondamento che derivavano da Redie che presto si aprivano per lasciare uscire i germi delle Cercarie che si svilupperebbero fuori di queste, ma se questa supposizione si poteva accettare, come ipotesi, quando le osservazioni erano scarse, e quando nei visceri di un mollusco terrestre si trovavano numerose larve, perdeva poi in gran parte la sua credibilità, quando numerose osservazioni dimostravano che in alcuni dei detti molluschi, assai di frequente si trovavano una o due soltanto delle dette larve. Ma le dottrine generali, sulla genesi e sulle fasi della vita dei Trematodi sono anche oggi accolte con così piena sicurezza, che non è a meravigliare, se anche il Moulinié, facendo alcune di queste osservazioni, non potè egli pure staccarsi dal concetto, che le larve libere avessero tratto la loro origine da una Sporocisti della quale ogni traccia era andata perduta (3). Non è a tacersi pur anche che alcuni dotti uomini non toc-

(1) Annal. des Scienc. Nat. 2.me Ser. T. XX, p. 330.
(2) 2.me Memoire ecc. p. 19.
(3) Op. cit. p. 166.

carono affatto una così grave questione, perchè descrissero come specie distinte le larve di Distomi che essi osservavano.

La presenza di alcune di dette larve, fu pure osservata come notai in precedenza, nei molluschi acquatici, ma per queste non fu sollevata alcuna questione, sia perchè furono descritte come specie di Distomi, sia perchè non furono mai riscontrate in grande numero, e furono tenute derivare senza ombra di dubbio da Cercarie.

Con una grandissima frequenza, io trovai l' anno scorso nel fegato dell' Helix carthusianella di codeste larve in numero da una a quattro a diversi gradi di sviluppo, e alcune volte anche incistidate, senza che una sola volta, nelle numerose osservazioni fatte, io potessi raccogliere un indizio, sulla esistenza o preesistenza di una qualsiasi Sporocisti o Redia. Aggiungerò ancora, che lungo le siepi di alcune località, nelle quali raccoglievo le dette Helix, pochissime eccettuate, albergavano può dirsi tutte le dette larve, che non trovai una sola volta nelle Hel. maculosa che trovavansi nella stessa località. In altre località invece e vicinissime alle predette, ai bordi opposti cioè della stessa strada p. es. anche delle carthusianelle non una presentava una sola larva. È questo un fatto già noto per le larve dei Trematodi nei molluschi acquatici e per questi la cosa non è difficile ad intendersi : le uova dei Distomi adulti furono emesse in copia da un qualche vertebrato, in un luogo e non lo furono in un altro. Nel primo abbondarono gli embrioni infusoriformi e nell' altro mancarono completamente, ma una infezione così diffusa, in alcuni molluschi terrestri di alcune isolate località, parmi assai più degna di considerazione, perchè scema la credibilità, che anche queste larve, derivino da uova di Trematodi, che avrebbero in precedenza percorse le fasi di vita o metamorfosi, da embrione infusoriforme fino a quella di Cercaria incistidata, che solo in questo stadio si può immaginare potessero accidentalmente arrivare nel corpo di questi molluschi, e questo non può stare in rapporto coll' infezione diffusa in una località ristretta.

Dalle fatte ricerche io non potei altro rilevare, che le larve le più giovani che mi fu dato di vedere, erano più piccole, l' apparecchio digerente non sviluppato, e che il parenchima del loro corpo era trasparentissimo, ma se questo valeva a dimostrare confrontandole colle adulte un grado meno avanzato di sviluppo, nulla diceva intorno alla gravissima questione che ho sollevato, e non dimostravano altro che esse non derivavano da Cercarie incistidate o da Nutrici.

Comunque sia anche le prime osservazioni sulla presenza di queste larve nei molluschi terrestri sono dovute a Dujardin (1) e sospettò che il Distoma agamo da lui creduto svilupparsi spontaneamente nei Limax agrestis e rufa, completasse il suo sviluppo nel Sorex araneus. Nel 1856 non solo confermava queste idee (2),

(1) Ann. des Sc. Nat. 2.me Ser. T. XX. Paris 1843.
(2) Op. cit. p. 407 e 472.

ma aggiungeva di credere che il Distoma da lui denominato migrans della detta specie di Sorex, traesse la stessa origine anche nel Sorex Leucodon e che i Distomi perfetti che si trovano nel Myoxus nitella, nel Mus decumanus, in alcuni uccelli del Gen. Turdus e Corvus e per sino fra i rettili nella Rana temporaria, che presentano caratteri uniformi e non distinguibili da quelli del Dist. migrans, derivassero dal Distoma che a suo credere nasceva spontaneo nelle due dette specie di Limax, e che il Distoma agamo da lui trovato nella Limax cinerea, completasse il suo sviluppo nell' intestino delle Salamandre e della rana temporaria.

Per vero i moderni elmintologi hanno assai largheggiato in queste supposizioni ed il Moulinié per sino sperò (1) che per le Cercarie da Sporocisti da lui trovate nella Limax rufa si finirebbe per scoprire una buona volta l' origine del Dist. epatico che tanto interessa l' economia rurale.

Ma l' esperienza ha già dimostrato ai più, come l' induzione, in questo genere di ricerche, anche quando pare ragionevole, non regga poi alla prova dell' esperimento diretto, per cui egli è da questo che gioverà attendere la conferma delle induzioni fatte da Dujardin per il Dist. migrans, non essendo nuovo il caso in elmintologia, di forme di intestinali che zoologicamente sembrano una sola specie, ma che di fatto rappresentano due forme o specie diverse, e cito ad esempio l' antica Taenia serrata del cane, che oggi abbiamo scissa in due specie a seconda che producono o derivano dal Cenuro cerebrale, o dal Cisticerco tenuicolle.

Dalle prime, alle ultime osservazioni del Dujardin sulle larve di Distomi nei molluschi terrestri, poche altre osservazioni furono raccolte. Meckel nel 1846 accennò e rappresentò una di queste larve, con un Distoma da lui trovato nell' Helix pomatia (2), ma come il fine che si era prefisso era quello di fare conoscere l' apparecchio escretorio anche nei Trematodi, così egli fece questo colla sua ben nota perizia, mostrando come erratamente si fosse giudicato quell' apparecchio un sistema circolatorio, ma poco si curò di descrivere l' animale, e contentossi di darne la figura che, per vero dire, non pare sia molto accurata.

Più tardi il De Filippi (3) descrisse un' altra larva da lui trovata nell' Helix adspersa alla quale dette il nome di Dist. renale, ma il De Filippi forse per l' opacità del parenchima del corpo della larva da lui veduta, non potè vedere lo sbocco dei due vasi laterali nella cavità escretoria, fatto che il Meckel aveva descritto con molta esattezza e che io con altri ebbi occasione di osservare non solo in alcune larve, ma anche in Distomi completamente sviluppati, per cui con sicurezza può affermarsi che non a ragione, per non avere veduto l' apparecchio escretorio, credesse di trovare in questo, un valido argomento per ritenere che la specie da lui veduta era diversa da quella che Meckel aveva osservato, e che sembrano realmente la stessa forma.

(1) Op. cit. p. 267.
(2) Monographie einiger Drusenapparate der niederen Thiere. Muller' s Archiv. p. 2, T. 1.
(3) 2.me Mém. ecc. Turin 1855, p. 19.

Nei molluschi terrestri trovai di queste larve libere, nella Pupa triticum Zeigl e nell' Helix carthusianella. Sopra una cinquantina di Pupe esaminate, solo tre volte trovai una, al più due di dette larve, che pei loro caratteri esterni non differivano, come dissi, dalle Cercarie che ho descritto generate da Sporocisti ramose nelle Hel. carthusianella e maculosa e ne differivano soltanto pei caratteri interni, le branche del doppio intestino essendo soltanto molto più lunghe, ma la mancanza della Sporocisti valeva più che ogni altra cosa per distinguere queste da quelle. Per la mole del loro corpo e pei caratteri zoologici esterni differivano poi da altre larve che con grande frequenza trovai nell' Helix carthusianella. Prima di dire in particolare di queste, gioverà ricercare, con quali caratteri fossero controsegnate quelle, che in precedenza furono osservate e descritte da Dujardin, da Meckel e da De Filippi.

Le differenze le più notevoli furono registrate riguardo alla mole del corpo delle predette larve. Quelle vedute da Dujardin variavano da $0^{mm},38$ a $0^{mm},9$, era lunga tre mill. quella che fu veduta da Meckel, e due millimetri il Distoma renale descritto da De Filippi, ma il valore differenziale desunto dalla mole del corpo, a me è sembrato molto problematico, giacchè nelle larve da me trovate nell' Helix carthusianella, lo trovai variabile da $0^{mm},50$ ad un millimetro e 30 cent. di mill.

In quanto agli altri caratteri, la forma esterna del corpo fu detto essere ovale per tutte, attenuata posteriormente in quelle vedute da Dujardin e nel Dist. renale di De Filippi. Quella rappresentata da Meckel è attenuata anteriormente. Le ventose sono dette grandi e di diametro uguale in tutte. Per tutte è detto che l'apparecchio digerente è formato da un grosso bulbo esofageo, che l' intestino è doppio, solo in una di quelle vedute da Dujardin si afferma che le due branche intestinali, sono corte e grosse.

La cavità escretoria fu osservata in tutte, e Dujardin e Meckel notarono, lo sbocco in detta cavità dei due canali o vasi escretori laterali. Il De Filippi non osservò quest' ultimo fatto, ed ho già notato, come male si apponesse, per questa sua incompleta osservazione, a distinguere il suo Distoma renale, dal Distoma osservato da Meckel nell' Helix pomatia.

Dopo queste indicazioni che io cercai di raccogliere colla maggiore esattezza, dovrei ora affermare, se le larve da me trovate nell' Helix carthusianella con tanta frequenza, costituiscono una forma identica ad alcuna di quelle che furono in precedenza osservate, o invece siano diverse da tutte queste, ma per verità io confesso, che mi è sembrato molto difficile non solo rispondere a questa richiesta che potrebbe sembrare assai facile, ma non so con sicurezza affermare se le larve da me vedute sono semplici varietà di un' unica forma, o se invece nel corpo della detta Helix alberghino più forme di larve di diversi distomi.

Non vi ha alcun dubbio, che se le dette forme si fossero rinvenute isolatamente nel corpo di diversi molluschi terrestri, ogni elmintologo sarebbe stato autorizzato

a giudicare che esse rappresentavano forme diverse, ma avendole io riscontrate ed anche riunite in uno stesso mollusco, e in diverse parti del corpo, io non ho trovato alcun argomento sicuro per escludere il sospetto, che non rappresentino che delle semplici varietà dipendenti dalla qualità del viscere o dell' ambiemte nel quale le giovani larve si erano sviluppate. Ho portato le forme principali da me osservate in queste larve, adoperando per tutte lo stesso ingrandimento (80 volte) (Tav. 2, Fig. 10, 11, 12 e 13), perchè ognuno possa più facilmente rilevare le analogie e le differenze che esse fra di loro presentano, e vegga quale sia il migliore e più sicuro giudizio che su di esse si possa portare.

Le dette larve furono da me trovate, ora libere ed ora incistidate negli organi interni del mollusco, e così nelle une come nelle altre si possono distinguere, la forma piccola e la grande. Nelle piccole incistidate, la cisti ha forma ovale, attenuata posteriormente, sono lunghe $0^{mm},40$ e larghe anter. $0^{mm},28$ (Fig. 10). Nelle grandi la cisti ha forma prettamente ovale e sono lunghe $0^{mm},80$ e larghe $0^{mm},50$ (Fig. 12). Nelle larve incluse, si scorgono nelle une e nelle altre le grandi ventose circondate da un grosso bordo muscolare e la buccale più ampia della ventrale; nelle larve grandi, meglio si scorgono la sottile piega cutanea che a guisa di labbro si eleva dal bordo della ventosa buccale, i vasi escretori laterali ed il loro sbocco nella cavità escretoria che ha la forma di una piccola ampolla. La differenza la più notevole consiste nella lunghezza diversa delle due anse intestinali che nelle grandi sono rudimentarie, e sono invece molto sviluppate nella forma piccola.

Nelle libere, la forma del corpo è subovata-elittica tanto nelle piccole come nelle grandi, lunghe le prime $0^{mm},80$ (Fig. 11) e un mill. e 20 cent. le seconde (Fig. 13). Le ventose presentano le stesse proporzionalità come nelle incistidate, ma la ventosa addominale è molto più piccola nelle libere grandi che nelle piccole, ed in queste meglio si scorge la piega cutanea che dissi analoga ad un labbro nelle grandi incistidate. Le differenze nelle parti interne sono piuttosto notevoli. Il bulbo esofageo è più grosso nelle piccole ed è pure in queste più sviluppato l' apparecchio escretorio, i vasi escretori laterali esterni si aprono nella cavità escretoria che ha forma d' ampolla, gli interni si dividono in gran numero di piccoli rami che si perdono nel parenchima del corpo dell' animale. Nella forma più grande, la cavità escretoria ha forma di Y ed i vasi escretori che bene si scorgono nella parte anteriore del corpo, non si possono seguire l' esterno fino alla cavità escretoria, e l' interno nelle sue molteplici diramazioni.

Cercai aiuto nell' esperimento, per risolvere la questione che mi ero posto, e cercare di sapere, se avevo a che fare con diverse forme di larve, o con varietà di una sola forma. Somministrai diverse Hel. carthusianella sgusciate contenenti le dette diverse larve a delle Rane temporarie e bufo, e ad una Lacerta viridis senza alcun risultato. Ad una Rana bufo, feci ingollare una decina di Helix tolte da una località infetta, in uno coi gusci infranti, il giorno dopo l' animale morì per irritazione intestinale, e fra le materie dell' intestino trovai due Distomi allo stato lar-

vale che presentavano tutti i caratteri della forma libera piccola (T. 2, Fig. 11), solo che misuravano in lunghezza un millimetro e mezzo, e larghi 0mm,40. I mutamenti i più notevoli nelle parti interne erano avvenuti nell' apparecchio escretorio, non si scorgevano più i vasi laterali esterni ed interni, e la cavità escretoria aveva perduto la forma regolare di ampolla, per acquistarne una quasi triangolare. Parmi degna di nota l' osservazione che alcune larve trovassero una condizione favorevole per vivere e crescere nell' intestino irritato dei rospi, e fossero invece digerite nell' intestino dei rospi sani.

Le ricerche ulteriori da me fatte, mi portarono ad esaminare i Trematodi, che albergano fra noi, nell' intestino del Tropidonoton natrix, e con molta frequenza trovai nel loro stomaco e a diversi gradi di sviluppo una specie di Distoma, che non dubito di riferire alla specie detta allostomum da Diesing (1). La frase che egli ne lasciò è la seguente: „ Corpus teres ventricosum. Collum breve angustum, apice rotundatum. Os anticum subovale. Acetabulum ore majus ad colli basin. Apertura transversale oblonga. Long. 5mm Cras. 1mm „.

Oltre alle grandi analogie nella forma del corpo e nei caratteri generali che presentavano i più giovani di questi Distomi colla forma libera e piccola che ho indicato trovata nell' Helix carthusianella e con quella che avevo ottenuto in via di sviluppo nel rospo, trovai pure nello stomaco dei Tropidonoton alcune volte delle dette specie di Helix, per cui mi parve molto indicato, di tentare la somministrazione delle larve dei Distomi dell' Helix ai Tropidonoton. L' esperimento riuscì molto felicemente, in quanto chè, esaminando dopo 2, e dopo quattro giorni i Tropidonoton sottoposti ad esperimento, io trovai sempre da 5 ad 8 Dist. allostomum ad un grado di uniforme sviluppo, ma spesso uniti anche ad altri individui completamente adulti e che da tempo erano entrati nel corpo dell' animale vivendo la vita libera. Il grado di uniforme sviluppo in molti individui, che non osservai mai, nelle molte volte che ne trovai più individui nello stomaco dei Tropidonoton tolti dalla vita libera, ed il rapporto che notavo fra il grado dello sviluppo ed il tempo della fatta somministrazione, se persuadevano della riuscita dell' esperimento, non escludevano però l' onesto dubbio, che non è mai eccessivo in questo genere di ricerche, e che io cercai di eliminare col seguente esperimento. Noto qui di volo anzitutto, che per un altro ordine di ricerche, delle quali dirò più avanti, mi ero assicurato, che il Dist. allostomum di Diesing a qualsiasi grado di sviluppo, seguitava a vivere e a svilupparsi, portato che fosse nell' interno delle rane fermandosi sempre nello stomaco di queste, nelle quali, nè da me nè da altri fu mai osservata nè questa nè altra specie di Distomi albergare nel loro stomaco.

Questo premesso ecco l' esperimento. Somministrai ad un Tropidonoton che da più giorni tenevo in casa a digiuno, da 15 a 20 Helix carthus. sgusciate e tolte da una località inquinata dalle dette larve e lo uccisi 19 ore dopo la fatta som-

(1) Op. cit. T. 1. p. 367.

ministrazione, e nel di lui stomaco trovai nove larve lunghe da $0^{mm},60$ a $0^{mm},80$ (T. 2. Fig. 14), di forma ovale, e attenuate posteriormente, ma il carattere differenziale il più importante che esse presentavano confrontate che fossero colle larve di forma piccola, tanto incistidate che libere (Fig. 10 e 11) raccolte dagli organi dell' Helix carthusianella, consisteva nell' ampiezza che aveva acquistato la cavità escretoria, di forma triloba, o per contenere in ognuna delle dette tre cavità un ammasso di sostanza granulo-calcare. È notevole che questo carattere è assunto da diverse forme di larve agame che normalmente si trovano in tutto l' ambito intestinale dei Tropidonoton, ma che da queste differiscono per la mole del corpo che, come noterò più avanti, è piccolissima e per assicurarmi che quelle che avevo ottenuto, non rappresentavano che una trasformazione di alcuna delle larve di Distomi abitatrici nel corpo delle Helix, feci ingollare queste larve tolte dallo stomaco del Tropidonoton ad una rana (1) che uccisa dopo 30 ore, mostrò albergare nel suo stomaco tre Distomi ancora agami, ma che per le forme del loro corpo (T. 2. Fig. 15), erano completamente identici ai giovani del Dist. allostomum che avevo alcune volte trovati normalmente sviluppatisi nello stomaco dei Tropidonoton, tolti dalla vita libera, o che avevo trovati negli stessi animali dopo due giorni che li avevo sottoposti all' esperimento diretto.

Confrontando i giovani del Dist. allostomum colla frase che ne fu data da Diesing per gli adulti, se vi ha concordanza nei caratteri generali i più salienti, si rileva però una non piccola differenza relativa all' ubicazione della ventosa addominale, che negli adulti fu indicata trovarsi alla base del collo, mentre nei giovani come è rappresentato, è alla metà circa del corpo, ma di questa differenza ognuno si darà ben presto ragione, pensando che è nella parte posteriore del corpo, che si sviluppano gli organi genitali femminei, e che è in questa che avviene in gran parte l' ingrandimento maggiore del corpo. La contrattilità dei grossi bordi delle ventose, osservabile negli individui viventi, dimostra come abbia poco valore il carattere desunto dalla forma delle loro aperture. La grande cavità escretoria che già si osserva in questo primo periodo di sviluppo, è piena di fine granulazioni oscure, diviene molto più ampia e si mantiene così anche negli individui adulti e perfetti, nei quali pure si continua ad osservare lo sbocco dei canali escretori nella cavità, come si osserva nei giovanissimi. Negli individui completamente sviluppati l' apertura degli organi genitali come il pene sono situate a destra, il pene di forma clavata ha la base della sua borsa volta a sinistra, e sta come adagiato, sul bordo anteriore della ventosa addominale che negli adulti è portata fin contro alla biforcazione delle anse intestinali. Le uova circondano la cavità escretoria, in mezzo alla quale risaltano due grossi testicoli di forma rotonda.

(1) Giova notare, che nei numerosi esperimenti fatti, portando le larve agame che normalmente si trovano nell' intestino dei Tropidonoton, in quello delle rane, esperimenti dei quali dirò più avanti, non ottenni mai lo sviluppo del Dist. allostomum.

Dopo le cose esposte sembrerebbe lecito il concludere che spettano a diverse forme le larve dei Trematodi che spesso riunite si trovano nel corpo dell' Helix carthusianella e che fra queste le forme che indicai come piccole, tanto incistidate che libere, sono quelle che nel corpo dei molluschi rappresentano il Dist. allostomum del Tropidonoton natrix.

Per queste osservazioni e per la frequenza colla quale trovai diverse forme di larve di Distomi nell' interno dei piccoli molluschi terrestri, che sono estremamente diffusi nelle nostre campagne, e per la facilità per questo che le dette larve, in un colle erbe possono essere portate nell' interno del corpo delle pecore e dei Buoi, venni in pensiero, che esperimenti diretti dovevano essere tentati, per pur vedere di risolvere il problema tuttora insoluto, che tocca alla genesi dei Dist. epatico e lanceolato, ma l' inverno che era intanto sopraggiunto mi obbligò di rimettere a tempo opportuno i detti esperimenti. Nel frattanto rinnovai le mie indagini sui detti Distomi che si trovano già sviluppati nel fegato delle pecore morte per cachessia Ittero-verminosa. Feci queste ricerche nei mesi di Gennaio e Febbraio ora trascorsi, su pecore gravemente malate che provenivano dal basso Ferrarese e che furono tolte dal pubblico consumo, tanto erano consunte, e commisti ai numerosi Distomi epatici e lanceolati adulti, ne trovai degli epatici non pochi, giovanissimi, lunghi da 7 ad otto millimetri. I più piccoli hanno forma ovale ugualmente attenuati alle due estremità, lunghi come ho detto 4 mill. e larghi 2, non traccia di collo nella parte anteriore del corpo che chiaramente si scorge quando sono divenuti lunghi da 8 a 9 mill., le spine della pelle nei più piccoli rudimentarie, bene sviluppate nei giovani, e le ventose circondate da un grosso bordo muscolare di un diametro quasi uguale, la buccale alcun poco più piccola come nei distomi adulti. Nell' interno, il tubo digerente racemoso è ben sviluppato, si riconosce già formato il pene e la sua borsa, l' ovario e l' ovidutto sono rudimentari e limitati al dissotto del poro ventrale. Non è pure formato il sistema escretorio che è così complicato nei Distomi adulti; nei Distomi che hanno raggiunto la mole in lunghezza da sei ad otto millimetri il sistema escretorio è rappresentato da un vaso mediano che si apre nel poro escretorio terminale, e si ramifica sulle prime a mezzo di corti tronchi laterali che rimontano verso la parte superiore del corpo. Volli ricercare, giacchè l' occasione mi si offriva per esaminare dei Distomi epatici giovanissimi, come e quando si sviluppavano l' ovidutto e le uova, e con non poca meraviglia potei assicurarmi che anche tutti i Distomi adulti non avevano un solo uovo nell' interno del loro corpo e tutto l' ovidutto era pieno di minime granulazioni. Accenno a questo fatto che non ho trovato indicato nè pel Distoma epatico nè per altre specie di Trematodi.

Nel Distoma epatico, benchè come gli altri Trematodi ermafrodito, vi sarebbe forse un' epoca degli amori nella quale produce ed emette le uova, ed un' epoca, l' invernale, di quiete nella quale emette ma non produce uova? Le fatte osservazioni dimostrano ancora che le larve del Distoma epatico, anche in inverno en-

trano nel corpo delle pecore. Ma lasciato per ora questo argomento, al quale intendo di portare ogni cura appena lo si potrà, mi limiterò per ora ad indicare, che dalle fatte ricerche risulta che anche nei molluschi terrestri s' incontrano diverse forme di larve di Trematodi, e che alcune di queste non erano per anche state osservate da altri: fra queste due generate da Sporocisti ramose perfette nell' Helix carthusinella e aspersa, una generata da Sporocisti ramose e nodose nell' Helix maculosa e che larve di distomi non provenienti direttamente da Sporocisti si trovano una libera nella Pupa triticum e due o più forme libere e incistidate nell' Helix carthusianella e che fra queste una rappresenta le prime fasi di sviluppo del Dist. allostomum di Diesing.

# PARTE III.

## Dei Distomi perfettamente ed imperfettamente sviluppati che si osservano nell'intestino della Rana temporaria e del Tropidonoton natrix.

Se erano riuscite in qualche modo soddisfacenti le metamorfosi progressive delle larve dei Trematodi, che avevo ottenute, esperimentando colla Cerc. microcotyla, colla Cerc. echinata incistidata nel corpo dei molluschi, col Tetracotile e colle larve dei Distomi che albergano in un mollusco terrestre, pareva ragionevole il credere, che maggiori e migliori frutti si sarebbero raccolti, rivolgendo l' attenzione e l' esperimento alla ricerca delle metamorfosi di quei Distomi, che comunemente si trovano nel corpo della Rana temporaria e del Tropidonoton natrix, che assai comuni nel luogo ove facevo le mie ricerche, si trovavano per questo pure nelle condizioni le più favorevoli, per introdurre nel loro corpo le larve dei Distomi, che albergavano nel corpo dei molluschi acquatici del luogo; e fatto questo proposito e per eliminare le cause di facili equivoci, per ripetute osservazioni volli in precedenza assicurarmi, sulle specie dei Distomi che più comunemente almeno, si trovavano nell' interno del corpo dei predetti vertebrati, anche per ricavare da questo un indizio, e cominciare le indagini e rivolgere l' esperimento, adoperando le larve dei Distomi che erano le più comuni nel corpo dei molluschi, non potendosi disconoscere, che un rapporto di correlazione deve pure esistere, fra i Distomi adulti nel corpo dei vertebrati e le loro larve nel corpo dei molluschi.

Datomi a questa ricerca colle migliori speranze, fui subito allontanato dal fine al quale quelle ricerche erano dirette, avendo trovato e con costanza nell' intestino dell' uno e dell' altro animale e in grande copia e di forme diverse, piccole larve di Distomi agami, che per la sola loro costante presenza, rendevano dubbio e difficile il giudizio che esperimentando si doveva portare, su quelle che erano preesistenti, e le Cercarie importate per vederne la trasformazione. Dovetti per questo fermare la mia attenzione e ricercare il valore ed il significato di questi Distomi che permangono allo stato larvale nel corpo dei vertebrati.

La presenza di queste larve nel corpo dei vertebrati e nell' intestino dei pesci più specialmente, fu già nota agli Elmintologi ed indicai altrove come esse vennero giudicate, descritte cioè da alcuni come specie distinte mentre non sono che larve,

o come specie erratiche o quali individui giovani di specie adulte che albergano nel corpo degli animali nei quali furono trovate, od anche come individui giovani di specie non per anche osservate nello stadio adulto e perfetto. Non fu nemmeno sospettato che io mi sappia, che nell' intestino dei vertebrati, potessero trovarsi delle larve di Distomi, destinate a vivere per un tempo non determinabile, ma a restare sempre agame o in uno stato larvale più o meno perfetto. Questo giudizio che molto facilmente e con molta sicurezza può portarsi esaminando i Distomi allo stato larvale che si trovano nell' intestino delle rane e del Tropidonoton, in altri casi è invece molto difficile, ed anzi pare alcune volte di portare un molto esatto giudizio, giudicandoli per individui giovani di una specie nota, abitatrice l' intestino di quell'animale nel quale si trovano. Ricorderò a questo proposito d'avere io stesso trovato nell' intestino di alcuni Cyprinus tinca di diversa età, nel luogo ove facevo le mie indagini, solo dei piccoli Distomi lunghi da $0^{mm},28$ a $0^{mm},40$ e tutti perfettamente agami, che guardati col microscopio, presentavano i caratteri esterni del Dist. perlatum, Nordmann, mentre in altre tinche dello stesso luogo trovavo tutti i detti Distomi adulti e completamente sviluppati. Se gli uni e gli altri si fossero trovati mescolati nell' intestino di una sola tinca, il giudizio che alcuni erano giovani e gli altri vecchi sarebbe sembrato a tutti esattissimo, ma la presenza di soli individui giovanissimi e completamente agami, non in una porzione dell' intestino soltanto, ma lungo tutto l' ambito intestinale, il che vuol dire che vi erano pervenuti in epoche diverse, merita di essere presa, parmi, in qualche considerazione, giacchè o non è vero quello che i fatti noti assicurano, che tutte le larve dei Distomi cioè, giunte che sono nell' ambiente favorevole, completano sempre rapidamente il loro sviluppo, poichè per le osservazioni ora ricordate il Dist. perlatum almeno, impiegherebbe per svilupparsi un tempo non breve, e se questo non si volesse credere, bisognerebbe immaginare che alcune specie di Distomi, possono in alcune circostanze, non determinabili, essere colpite da un arresto nel loro sviluppo, o che invece alcune larve di Distomi, giunte in un ambiente non del tutto favorevole al loro sviluppo, tentano di adattarsi all' ambiente nel quale si trovano, assumendo le forme di quei Distomi che in quell' ambiente possono compiere le fasi del loro svilnppo, ma restando molto piccole ed agame.

Che questo sia per alcuni Distomi agami o incompletamente sviluppati che si trovano nell' intestino delle rane, spero di confermarlo con alcune osservazioni di fatto, ma che così fosse per i Dist. perlatum agami che trovai nell' intestino di alcune tinche, non lo posso in alcun modo affermare. Ho creduto però di non dovere tacere codesta osservazione che ha riscontro con altre già note agli Elmintologi, ma che non furono con sicurezza giudicate.

In quest' ultima parte del presente lavoro, ho cercato di raccogliere alcune osservazioni, le quali tendono a dimostrare alcune particolarità relative ai diversi modi, coi quali può effettuarsi più o meno completamente, o più o meno imperfettamente, l' adattamento di alcune specie di Trematodi in un diverso ambiente e

confermare così alcuni giudizi ai quali accennai, e che forse sembrarono alquanto precipitati, quando nella prima parte esposi le metamorfosi progressive ottenute colle Cerc. echinate incistidate e coi Tetracotili.

L' adattamento delle specie ad un diverso ambiente può avere luogo anche trasportando alcune specie di Distomi, completamente sviluppati dall' intestino di un animale in quello di un altro animale, e le specie importate, scelgono per fermarsi, l' organo corrispondente a quello nel quale vivevano nell' animale dal quale furono tolte. Feci ingollare a delle rane dei Dist. signatum, mentulatum e allostomum completamente sviluppati, dopo averli tolti dallo stomaco e dall' intestino del Tropidonoton natrix. Dopo otto o dieci giorni esaminai l' intestino delle rane e trovai nello stomaco i Dist. allostomum, che abitano lo stomaco del Tropidonoton, e nell' intestino tenue le altre due specie di Distomi. Ho già indicato nella prima parte di questa Memoria, come il Dist. allostomum, portato allo stato larvale nello stomaco delle rane compiesse rapidamente le sue fasi di sviluppo progressivo. (T. 2. Fig. 14 e 15). Nei Distomi adulti, non rilevai mutamenti che fossero in essi occorsi per l' avvenuta mutazione dell' ambiente.

Fatti ingollare i Distomi che abitano normalmente nell' intestino delle rane a dei Tropidonoton, il Dist. retusum mi sembrò quello che trovasse le condizioni le più favorevoli per vivere nel nuovo ambiente, giacchè in pochi giorni, ne trovai individui che erano del doppio più grandi, di quelli che ordinariamente trovavo nell' intestino delle rane. Restava a ricercare se e quali mutamenti avvenivano nelle specie adulte, in seguito ad una più lunga permanenza in un ambiente diverso, da quello nel quale le loro larve avevano trovato le condizioni favorevoli per svilupparsi, ma la stagione avanzata non mi permise di avere dei Tropidonoton a mia disposizione. Ad ogni modo per queste osservazioni e per quelle alle quali accennai descrivendo le metamorfosi progressive della larva del Dist. dell' Helix carthusianella in Dist. allostomum, rimane dimostrato: 1. che alcune specie di Distomi adulti e perfetti possono continuare a vivere importati che siano dal corpo di un animale in quello di un altro; 2. che alcuni vi trovano delle condizioni più favorevoli per vivere, acquistando una mole alla quale non pervengono, nell' intestino dell' animale nel quale le loro larve normalmente si sviluppano; 3. che per altri, come per il Dist. allostomum, la larva dalla quale proviene, muore sollecitamente ed è digerita nello stomaco delle rane, mentre vi prospera e vive, non solo se vi è importato allo stato adulto, ma anche quando la larva ha soggiornato solo per alcune ore nello stomaco dell' animale nel quale sarebbe destinata a vivere.

Fatti più notevoli di adattamento all' ambiente nei Trematodi, li ho raccolti, mutando questo, alle larve di Distomi erratici completamente agami, o incompletamente sviluppati che con un' estrema frequenza s' incontrano tanto nell' intestino dei Tropidonoton, come in quello delle rane. La costanza colla quale questi fatti si osservano e più specialmente l' irregolare ed incompleto sviluppo di molte delle dette larve, con sicurezza osservabile, quando si esamini al microscopio il muco

intestinale delle rane, è per sè stessa parmi una prova di tentato adattamento, più o meno incompletamente riuscito, la regolarità delle forme del loro corpo, escludendo l' idea che si abbia a che fare con fatti spettanti ad un ordine teratologico; nè devesi dimenticare che la costanza e la frequenza colla quale i detti fatti si osservano nell' intestino delle rane, sta appunto in rapporto, coll' estrema facilità, colla quale le Cercarie libere o incistidate di diversissime forme, possono arrivare nell' interno del corpo di questi animali.

Per tenere un qualche ordine, nei non pochi fatti osservati, dirò partitamente, prima delle osservazioni fatte sulle larve agame di Distomi e sui Distomi a completo sviluppo che si trovano nei Tropidonoton e poscia di quelle e questi che si trovano nell' intestino delle rane.

In tutto l' ambito intestinale dalle fauci all' intestino retto, e qualche volta in un numero stragrande, costantemente trovai delle piccole larve di Distomi agami, lunghe da $0^{mm},30$ a $0^{mm},50$, il di cui corpo aveva ora forma ovale attenuata posteriormente (T. 3. Fig. 1), ora elittica o fusiforme o lineare, e presentanti una diversa proporzionalità nel diametro delle ventose. In alcune osservavasi nel loro interno un apparecchio digerente che in altre completamente mancava. Un carattere però era a tutte comune, ed era quello di presentare una cavità escretoria piuttosto grande, di forma trilobata e contenente in ognuna delle tre cavità un ammasso isolato di una sostanza granulosa di colore nerastro.

Nell' intestino dei Tropidonoton potei seguire le diverse fasi di sviluppo dei Dist. signatum Duj. e mentulatum Rud. dallo stato larvale allo stato adulto e perfetto, senza però potere riconoscere da quali forme di Cercarie fossero essi rappresentati nelle prime fasi della loro vita nel corpo dei molluschi.

La forma e l' intima struttura del parenchima costituente il corpo del Dist. mentulatum (T. 3 Fig. 9) nella sua prima fase di sviluppo, non permettevano di confonderlo anche nello stato larvale con alcuna delle numerose larve agame che ho superiormente indicate; non era così per il Dist. signatum allo stato larvale (T. 1 Fig. 2) che per forme e per struttura somigliava ad alcune delle predette e ne differiva soltanto, per la cavità escretoria unica a forma di Y e per la mancanza nel suo interno dei tre ammassi di sostanza granulosa calcare. Se anche queste larve avessero trascorso la prima fase, colla cavità escretoria cioè triloba e contenente gli ammassi di sostanza granulosa, non è possibile poterlo affermare con sicurezza, come non si può affermare, se fra quelle coi predetti ammassi che si trovano nell' esofago, e che per la forma del corpo e delle ventose, ad esse maggiormente somigliano, non vi siano larve anche più giovani del Dist. signatum, si può però assai bene affermare che quelle con forme varianti che dall' esofago arrivarono immutate all' ultima porzione dell'intestino, non rappresentano la detta specie di Distoma e sono forme erratiche, che nel Tropidonoton trovarono condizioni sufficienti per vivere e non per svilupparsi, offrendo così un esempio del modo il più imperfetto di adattamento della specie all' ambiente.

Comunque sia, importate queste larve nell' intestino delle rane, osservai che tutte nel corso di 12 a 24 ore avevano perduto gli ammassi di sostanza granulosa contenuti nella cavità escretoria e che alcune erano già cresciute di mole. Avrei voluto continuare a ricercare minutamente i fatti successivi che si stabilivano, ma per questo nel maggior numero dei casi, mi incontrai nell' ostacolo gravissimo dell' esistenza costante cioè, nell' intestino delle rane, di numerose forme di Distomi agami e incompletamente sviluppati, per cui non potevo più con sicurezza affermare quali fossero le forme preesistenti e quali le importate, e quando le osservazioni raccolte sulle forme dei Distomi incompletamente o completamente sviluppati che si trovano normalmente nell' intestino delle rane, potevano servire di qualche guida, l' occasione per avere dei Tropidonoton in buon numero era trascorsa; il fatto però che l' importazione nell' intestino delle rane delle larve dei Distomi agami che vivevano nell' ambito intestinale dei Tropidonoton, senza che morissero, ed anzi accennando ad un grado di sviluppo più avvanzato, col perdere gli ammassi granulosi contenuti nella cavità escretoria, come appunto ho indicato nella prima fase di sviluppo progressivo nella larva del Dist. signatum, vale ad indicare un primo passo di adattamento al nuovo ambiente, che ha un qualche valore, appunto perchè fu ottenuto in condizioni tutt' affatto eccezionali ed anomale, quali in natura non potrebbero avvenire, non sapendosi immaginare, come una rana potesse mangiare una biscia.

La struttura tutt' affatto speciale del parenchima di tutto il corpo delle giovani larve di un Distoma che ho riferito alla specie chiamata colla denominazione specifica di mentulatum da Rudolphi, struttura che si mantiene anche in alcune fasi successive del suo sviluppo, mi permise non solo di distinguerle con facilità da quelle numerose che si trovano nell' intestino dei Tropidonoton, ma di poterne ancora con sicurezza seguire lo sviluppo normale non solo nell' intestino dei Tropidonoton, ma anche in quello delle rane, dopo che vi ebbi importate le larve, e per queste osservazioni potei conoscere con sicurezza che le larve di alcuni Distomi che si trovano nell' intestino di alcuni vertebrati, importate che siano in un diverso ambiente, non solo vi possono trovare le condizioni atte a vivere in uno stato più o meno incompleto, ma possono svilupparsi completamente assumendo forme esteriori nel loro corpo e disposizione interna nei loro organi, interamente diverse da quelle che la larva avrebbe assunto se fosse rimasta nell' ambiente, ossia nel corpo dell' animale nel quale aveva cominciato a svilupparsi.

Fra le numerose larve di Distomi agami, colla cavità escretoria triloba che si trovano nell' intestino dei Tropidonoton, alcune volte ne trovai altre, le più giovani e piccole delle quali (Tav. 3 Fig. 9) avevano il corpo di forma ovale, alcun poco attenuate posteriormente, la ventosa buceale era del doppio più grande della ventrale, la pelle nella parte anteriore del corpo cospersa di minute spine, lunghe poco più poco meno di $0^{mm},24$ e larghe $0^{mm},12$ a metà del corpo. Le note differenziali che le lasciavano facilmente distinguere dalle altre colle quali erano me-

scolate, consistevano nella mancanza della cavità escretoria trilobata e delle tre masse granulose e la struttura vescicolosa, lucente, interposta ad una sostanza finamente granulosa e di colore grigio che formava il parenchima di tutto il corpo, dal quale traspariva soltanto per un colore più oscuro una ristretta cavità escretoria in forma di Y. Non si può sospettare nemmeno da quale forma delle Cercarie osservate derivino codeste larve, che nell' intestino dei Tropidonoton trovai a tutti i gradi di sviluppo, fino a dar luogo a completi Dist. mentulatum. Alcune erano aumentate soltanto di mole (T. 3. Fig. 10) toccando in lunghezza $0^{mm},70$ e la cavità escretoria soltanto è meglio appariscente, e giunte che erano altre a poco più di un millimetro di lunghezza, la forma del corpo erasi fatta lineare, e l' identità colle precedenti era attestata dalla permanenza nella costituzione tutt' affatto speciale del parenchima formante la massa del corpo (Fig. 11). A questo periodo di sviluppo, in mezzo al detto parenchima vescicoloso, si scorge già formato l' apparecchio digerente, consistente in un bulbo esofageo, un corto esofago e due lunghe anse intestinali che arrivano fino all' estremità posteriore del corpo. Giunte le larve alla lunghezza di due millimetri, i Distomi hanno compiuto il loro sviluppo e sono animali perfetti, e la struttura caratteristica che indicai nel parenchima del corpo è completamente perduta.

Ebbi occasione di osservare con frequenza fra di noi questa specie di Distoma, che fuori d' Italia pare assai raro, posso per questo aggiungere alcune particolarità. La frase che ne dette Diesing suona così: Corpus elongatum depressum. Collum antrorsum attenuatum. Os anticum oblongum. Acetabulum ore minus ad colli basin apertura circulari. Penis longissimus filiformis spiralis ante acetabulum. Long. $2^{mm},5$ a $3^{mm},4$ (1).

Non furono indicati i minuti aculei che adornano la pelle nella parte anteriore del corpo (Fig. 12), il corto esofago non fu veduto da Dujardin che esaminò soltanto individui da lungo tempo conservati nello spirito, la lunghezza del cirro o pene che valse per la determinazione specifica di questo Distoma è pure comune col Dist. signatum (Tav. 3 fig. 5) dal quale non differisce che per la diversa proporzionalità nel diametro delle ventose e per alcuni altri caratteri di minor conto, ma avendo potuto seguire lo sviluppo anche di questa specie non può più sorgere dubbio, che queste due forme di Distomi, benchè vicine, non si debbano fra di loro nettamente distinguere, come or ora indicherò. I fatti osservati relativi allo sviluppo normale del Dist. mentulatum nell' intestino del Tropidonoton natrix, la facilità colla quale potevo distinguere le sue larve, dalle altre per la natura del parenchima costituente il loro corpo, mi permisero di seguirne le fasi di sviluppo, dopo che le ebbi importate nell' intestino delle rane.

Fino dalle prime ore della fatta somministrazione, le larve le più giovani tolte dall' intestino del Tropidonoton avevano già nell' intestino delle rane, alcun poco mutata la forma generale del loro corpo (Tav. 3 fig. 13) apparendo alquanto atte-

(1) Opera cit. T. 1. p. 355.

nuate anteriormente dopo due giorni questa forma del corpo era meglio accentuata e dalla lunghezza che avevano prima di $0^{mm},20$ misuravano quella di $0^{mm},60$, mantenendo sempre la struttura caratteristica del parenchima nel loro corpo, e apparivano già nell' interno il bulbo esofageo, l' esofago ed il doppio intestino, come nei giovani del Dist. mentulatum; la proporzionalità nel diametro delle ventose è conservata, ma l' ubicazione di quella dell' acetabolo a vece di essere nella parte anteriore del corpo, si trova alla metà circa di questo.

Al 3° giorno la struttura vescicolare del parenchima del corpo era ancora immutata, era sviluppato il pene ma corto e non lungo, e col suo ricettacolo collocato al dissopra e non al dissotto della ventosa addominale, al bordo inferiore di questa si scorgevano già formate da due a tre uova (Tav. 3 fig. 14). Dopo 5 giorni il nuovo Distoma era completamente sviluppato, ma per mole e per forma generale del corpo interamente diverso dal Dist. mentulatum. La forma del corpo è subelittica (Fig. 15), attenuata anteriormente, il poro buccale terminale alquanto più grande del ventrale, tutta la pelle è cospersa di fitti aculei, le uova di colore giallo scuro, formano una massa centrale al dissotto dell' acetabolo, facilmente si distinguono pure tre testicoli, due collocati verso l' estremità posteriore del corpo, il terzo più in alto fra la massa delle uova ed il bordo esterno dell' acetabolo a destra. Nell' estremità più ristretta ed ottusa colla quale termina il corpo è collocata la cavità escretoria di forma ovale.

I due Distomi (Fig. 12 e 15), derivanti dalla stessa larva, ma sviluppatasi in un diverso ambiente, assunsero così forme cotanto fra di loro disparate, che nessun elmintologo ignaro dei precedenti, potrebbe sospettare che essi rappresentano la stessa specie. L' adattamento delle larve del Dist. mentulatum, nell' intestino delle rane ha anche questo di particolare, che le forme assunte completando il suo sviluppo, presentano molta analogia colle forme dei Distomi che s' incontrano ordinariamente nell' intestino del detto animale e che corrono sotto la denominazione specifica di Dist. clavigerum Rud. Parlando più avanti dei Distomi agami, o incompletamente sviluppati e perfetti, che normalmente si trovano nell' intestino delle rane dimostrerò, come colla detta denominazione gli elmintologi, confondano diverse forme che per mole del loro corpo e per caratteri interni, lunghezza dell' intestino e ubicazione del pene e disposizione dell' ovario, dovrebbero elmintologicamente parlando, essere fra di loro distinte. I caratteri più notevoli che distinguono la forma ottenuta colle larve del Dist. mentulatum, da tutte le predette delle rane, comprese sotto la denominazione di Dist. clavigerum e specialmente da quelle fra queste (Vedi Fig. 29 e 30), che presentano un lungo intestino, colle quali la forma ottenuta, ha maggiori affinità, sono la forma generale del corpo più piatta e piuttosto elittica che clavata, posteriormente appendiculata, e di presentare tutta la superficie del corpo cospersa di fitti aculei per cui la denominazione di histrix assai bene gli competerebbe.

Più avanti discorrendo dei Distomi che si trovano nell' intestino delle rane avrò

occasione di fare osservare le notevoli differenze per la mole, per l' interna struttura e disposizione degli organi che si osservano nei Distomi che vanno sotto la denominazione di clavigerum, per cui da questo e da altri fatti che indicherò, spero si avranno argomenti sufficienti per ritenere che l' adattamento della specie all'ambiente, avviene anche in natura e piuttosto su di una larga scala.

Continuando ora a dire delle osservazioni fatte sui Distomi che si trovano nell' intestino del Tropidonoton, ho già in precedenza indicato come gli Elmintologi non ignorino, come non di rado s' incontrano non poche difficoltà per determinare con esattezza alcune specie di vermi, e come anche non poche volte i più dotti ed esperti fra di loro, confondessero in una, forme o specie che altri poscia disgiunsero, e questo al dire di Dujardin occorse a Rudolphi pel suo Dist. mentulatum (1), ma per vero cercando di determinare i Distomi che secondo Dujardin si trovano nell' intestino del Tropidonoton, si incontrano non poche difficoltà per le molte analogie che le specie descritte come diverse, fra di loro presentano, e le scarse differenze che da lui sono indicate per distinguerle, ed anche quando i caratteri generali esterni corrispondono con quelli delle forme che si esaminano, ne differiscono spesso per alcuni caratteri relativi alla loro interna struttura.

Credetti di riferire la specie in precedenza descritta al Dist. mentulatum Rud. avendo l' illustre Elmintologo che primo l' osservò, tolta la lunghezza del pene in questo Trematode, come carattere differenziale per distinguere la specie, ma uguale lunghezza del pene si osserva pure in un' altra forma o specie di Distoma che trovai di sovente nell' intestino dei Tropidonoton, ed il Dujardin che indicò quali specie diverse il Dist. assula ed il signatum, disse pel primo che il pene era fusiforme e longitudinale, e non ne fece parola per il Dist. signatum; pel resto, i caratteri differenziali indicati e per l' uno e per l' altro hanno così poco valore (2) che la forma da me veduta e che rappresento nella T. 3, Fig. 5, potrebbe essere riferita o all' una o all' altra.

Questo premesso dirò che credetti di riferirla piuttosto al Dist. signatum, parendomi che il Dujardin, benchè non lo affermi, colla denominazione specifica adoperata, volesse appunto indicare una larga macchia oscura che l' animale presenta in tutta la parte posteriore del suo corpo, e che è determinata da una amplissima cavità escretoria che contiene in copia delle finissime granulazioni oscure.

Avendo potuto seguire nei suoi particolari le fasi diverse di sviluppo anche di questo Distoma nell' intestino del Tropidonoton, più pei caratteri differenziali che distinguono le larve, che per quelli che distinguono i Distomi adulti, io credo che la forma che ho riferito al Dist. signatum debba distinguersi da quella che ho riferito al Dist. mentulatum, il carattere più importante fra l' una e l' altra forma o specie, consistendo appunto nella straordinaria ampiezza della cavità escretoria che si osserva nel signatum.

(1) Op. cit. p. 415.
(2) Vedi Dujardin op. cit. p. 398 e p. 415, e Diesing op. cit. p. 390.

Allo stato larvale questo Distoma ha forma obovata, attenuata posteriormente, lungo $0^{mm},30$, il poro buccale è maggiore del ventrale e si distingue dalle molte larve colle quali ha comune la forma del corpo e che si trovano in tutto l' ambito intestinale del Tropidonoton, perchè non presentano il carattere comune della cavità escretoria triloba e contenente tre ammassi di sostanza granulo-calcare. (T. 3, Fig. 2). Nelle sue prime fasi di sviluppo progressivo, la cavità escretoria si restringe (Fig. 3 e 4) ed il corpo acquista una forma allungata, nel suo interno si delinea l' apparato digerente. A questo periodo di sviluppo la larva è lunga $0^{mm},40$ e arriva fino alla lunghezza di oltre un millimetro non presentando alcuna mutazione, tranne il perfezionamento dell' apparecchio digestivo, si sviluppano poscia i testicoli, e primi, i due che si trovano nella parte posteriore del corpo degli adulti (Fig. 5) poi il pene, l' ovario e le uova. I Distomi perfetti sono lunghi da due a tre millimetri.

Il parenchima del corpo delle larve di questo Distoma non presenta mai quella struttura vescicolosa che notai nelle larve del Dist. mentulatum, e le spine che nelle giovanissime nelle larve di questo (Fig. 9) si scorgono nella parte anteriore del corpo, non si osservano nel Dist. signatum se non se quando si è avvanzato nello sviluppo (Fig. 4). Confrontando però le due specie già adulte (Fig. 5 e 12) esse si mostrano vicinissime per la mole e la forma generale del loro corpo, le piccole spine si trovano nella parte anteriore del corpo dell' una e dell' altra, l' ovidutto piegato sopra sè stesso si trova nell' una e nell' altra fra le anse intestinali nella parte posteriore del corpo, lievissime le differenze nel lungo pene e nell' apparecchio digerente. Nel Dist. signatum, come indicò Dujardin, le ventose sono quasi uguali, mentre nel mentulatum la ventrale è più piccola. In quanto ai testicoli, il detto autore indicò che erano due e situati verso la metà del corpo, in quelli da me veduti i testicoli erano in numero di tre, due verso la parte posteriore del corpo ed uno in alto al dissotto della borsa del pene a destra. Il Dujardin indicò pure che nel Dist. signatum si vedevano numerosi i canali escretori, ed io notai non solo i due canali escretori piuttosto grossi nella parte anteriore del corpo, ma potei seguirli fino alla loro entrata di sbocco nell' amplissima cavità escretoria.

Fino ad ora il Distoma naja Rud. fu da diversi osservatori rinvenuto esclusivamente nel pulmone del Tropidonoton natrix e solo allo stato adulto, l' opportunità che più volte mi si offerse di poterne osservare anche degli individui giovanissimi ed incompletamente sviluppati, mi permise confrontandoli cogli individui adulti, di rilevare alcune particolarità, che non mi sembrano prive di un qualche interesse.

Più volte pure mi occorse di trovare e mescolati ai precedenti, dei piccolissimi Distomi agami (T. 3, Fig. 6), interamente diversi dai giovani ed incompletamente sviluppati del Dist. naja (Fig. 7), ma che per la contemporaneità e pel luogo nel quale tutti li rinvenivo, lasciavano il dubbio, se essi rappresentassero una primissima fase di sviluppo della Cercaria dalla quale la detta specie di Distoma deriva, quando

in un Tropidonoton che tenevo in casa vivente da oltre un mese, trovai alcuni individui di quel minimo Distoma agamo, e perfettamente identici a quelli che avevo trovati nella porzione membranosa del pulmone dei Tropidonoton tolti di fresco dalla vita libera, e mescolati coi Dist. naja a diverso grado di sviluppo, per cui, pel tempo che essi avevano soggiornato nel pulmone, senza menomamente progredire nello sviluppo, lasciano credere senza dubbio, che rappresentano una di quelle forme erranti che osservate nell' intestino vi permangono agame, perchè in un ambiente che gli permette di vivere a lungo, ma non di svilupparsi. La forma del corpo di queste piccole larve di Distoma (Fig. 6) è ovale, attenuata anteriormente, il poro buccale terminale, con bordo contrattile, e della metà più piccolo dell' addominale che è quasi centrale, tutto il parenchima del corpo è formato da globuli o vescicole splendenti (grasso ?). L' apparecchio digerente è formato da un sottile e corto esofago, al quale fa seguito un doppio e lungo intestino, presentando ogni ansa di questo una forma semilunare colla convessità volta all' esterno. Lunghezza $0^{mm},50$, larghezza $0^{mm},40$.

La frase adoperata dal Diesing (1) per determinare la specie adulta del Distoma naja (T. 3, Fig. 8) è molto inesatta: Corpus elongatum, scrisse egli, depressiusculum, utrinque antrorsum magis attenuatum. Collum dilatatum subellipticum depressiusculum. Os subterminale anticum, orbiculare. Acetabulum ore majus, in colli basi, apertura circulari.

Giova notare che il Rudolphi (2) in precedenza con assai maggiore esattezza e verità, aveva indicato che la parte anteriore del corpo chiamata collo da Diesing era la parte anteriore del corpo di forma „ ovalis utrinque obtusa, poros continens, subito transit in corporis partem posteriorem angustissimam. Pori globosi, magni, approximati, ventralis duplo major „. Dujardin (3) credette che l' ingrossamento dell' estremità anteriore dipendesse dalla facoltà in detta parte di dilatarsi, accorciandosi il corpo.

La mole del corpo di questa specie di Distoma è molto variabile, quelli veduti da Rudolphi erano lunghi 20 mill., quelli veduti da Dujardin variavano dagli 11 ai 16 mill., io ne trovai degli adulti e perfetti lunghi appena 4 mill. I minuti aculei che ne adornano la pelle nella parte anteriore del corpo, non furono veduti dai precedenti osservatori, e per questo il Dujardin collocò questa specie, fra i Distomi inermi.

Come ho già indicato, ebbi agio di vederne dei giovanissimi (T. 3, Fig. 7) nei quali si era iniziato soltanto lo sviluppo dei testicoli, che anche nei molti giovani Distomi veduti di altre specie, sono sempre i primi a svilupparsi, nelle fasi progressive del loro sviluppo. I più giovani da me veduti erano lunghi un millimetro e mezzo, la forma del corpo era pressochè quella degli adulti, ma presentano dif-

(1) Op. cit. T. 1, p. 348.
(2) Entozoorum Synopsis. Berolini 1819, p. 377.
(3) Op. cit. p. 395.

ferenze notevoli confrontandoli cogli adulti, riguardo alla disposizione interna del tubo digerente. Tanto negli adulti, come nei giovani, ed in questi ultimi meglio che nei primi, la forma del loro corpo può essere paragonata a quella di una Cercaria gigantesca, la parte anteriore rappresentando il corpo, e la posteriore attenuata la coda. Nei giovani come negli adulti, nella parte anteriore, realmente corpo e non collo, sono collocate le due ventose, negli adulti la borsa del pene è collocata al disopra della ventosa addominale, e l' ovidutto rimonta dal lato sinistro con un canale isolato a corso sinuoso, un corto esofago con un bulbo esofageo cordiforme e due anse intestinali che arrivano fino alla parte assottigliata del corpo, formano l' apparecchio digerente: i testicoli, l' ovario e le uova molto numerose occupano tutta la parte posteriore e assottigliata del corpo. Negli individui giovani (Fig. 7) nel corpo si osserva soltanto il bulbo faringeo ovale e l' esofago che è molto più lungo che negli adulti e si biforca toccando il margine anteriore della ventosa addominale che ha già un grossissimo bordo, il doppio intestino è più ampio e percorre non solo tutto il corpo ma si estende fino alla di lui estremità posteriore o coda. Negli adulti in breve tutto il tubo digerente si è retratto ed occupa soltanto la parte anteriore del corpo (collo di Diesing) mentre nei giovani occupa anche tutta la parte assottigliata del corpo, e dalla quale è cacciato, per il progressivo sviluppo degli organi genitali, più specialmente femminei.

Ora se si confrontano nelle loro diverse fasi di sviluppo, il Distoma naja ed il Distoma signatum (T. 3, Fig. 3, 4, 5, 7 e 8), e si tiene conto dei mutamenti che ho notato avvenire nell' apparecchio digerente dei Dist. naja giovani e adulti, nasce il sospetto che non si tratti che di una sola forma o specie, e che le differenze nella forma esteriore del corpo, e nella disposizione dei visceri, non siano da ascriversi che al diverso ambiente nel quale si fermarono le giovanissime larve.

Nel Dist. signatum adulto, il tubo digerente continua ad arrivare fino all'estremità posteriore del corpo come nei Naja giovani, ma anche in questi come in quelli, giovani e adulti, i testicoli si trovano nella parte posteriore del corpo, ed anche nel signatum le uova si sviluppano solo nella parte posteriore del corpo. Le differenze interne fra l' una e l' altra specie si collegano intimamente coll' ambiente nel quale si trovano. Nell' ambiente dove si trova il signatum il materiale nutritivo è più abbondante e grossolano e quindi il tubo digerente si mantiene più sviluppato, ed a questo è pure dovuto, se si osserva nell' interno del suo corpo un' ampia cavità escretoria. La differenza la più notevole, consiste nella diversa ubicazione del pene, che nel Dist. signatum è collocato al dissotto dell' acetabolo, mentre nel Dist. naja lo è al dissopra, ma a chi bene guarda nell' uno e nell' altro permane il carattere del lungo ovidutto che isolato ascende e va ad aprirsi al dissopra della ventosa addominale passando per il suo lato sinistro. In breve la mutata ubicazione della borsa del pene, ha il suo riscontro nella mutata ubicazione delle anse intestinali che si è riscontrata, confrontando i Dist. naja giovani cogli adulti ed è collegata cogli stessi fatti. Il mutamento nella ubicazione del pene fu

anche osservato nel Dist. mentulatum (T. 3, Fig. 12) costretto a svilupparsi nell' intestino delle rane. (Fig. 15).

Io non voglio insistere per convincere altri, che le differenze che si osservano fra il Dist. naja del pulmone ed il Dist. signatum dell' intestino, non dipendano che dal diverso ambiente nel quale si ferma una larva di una sola specie di Distoma, giacchè anche quando il sospetto che ho espresso, fosse dimostrato completamente insussistente, non si muterebbe per nulla il fatto più concludente, dell' adattamento ottenuto della larva del Dist. mentulatum nell' intestino della rana, nel quale le mutazioni nella forma esterna e nella disposizione interna degli organi sono di assai più notevoli.

Nell' intestino della Rana temporaria, senza troppa fatica e senza alcun artificio, si raccolgono fatti assai numerosi, i quali dimostrano che il detto adattamento della specie all' ambiente dei Trematodi, in alcuni animali almeno, avviene in natura su di una larga scala, e se ne riceve conferma dal fatto stesso, che esso avviene in modi molto diversi dando luogo ad esseri più o meno incompleti ed anche perfetti.

I più illustri Elmintologi, non descrissero che tre specie di Distomi abitatrici l' intestino della rana, e pel fine che io mi ero proposto limitai a queste le mie ricerche, anche perchè credevo che per queste la riuscita, in caso, si sarebbe ottenuta più facilmente.

La specie fra le descritte che più comunemente s' incontra è quella che dal Rudolphi fu descritta col nome di Dist. clavigerum. Le altre due furono descritte da Dujardin e chiamò l' una Dist. retusum e l' altra Dist. endolobum, e quest'ultima pare che assai di rado fosse da lui rinvenuta, limitandosi a dire che la trovò a Rennes nelle rane e nelle salamandre, mentre per le altre afferma che le trovò più volte ed assai comunemente.

Diesing accolse le dette tre specie e non ne aggiunse altre. Datomi alla ricerca se le dette tre specie si trovavano nelle nostre rane, ben presto mi persuasi che assai più forme o specie di Distomi si trovano nel loro intestino, e che nelle forme che corrono sotto le denominazioni già indicate, quando si confrontino più individui di ogni specie, s' incontrano tali differenze e nella mole del loro corpo e nella disposizione e forma dei loro organi interni, che obbligherebbero a stabilire più specie o varietà nettamente distinte. Con queste, esaminando il muco intestinale al microscopio, si trovano ancora numerose e svariate forme di Distomi, o completamente agame o incompletamente sviluppate, le quali a parer mio dimostrano come nell' intestino delle rane, arrivino diverse specie di Cercarie libere o incistidate, le quali tentano di adattarsi all' ambiente e lo fanno a diversissimi gradi.

Nelle larve agame e permanenti per tutta la loro vita in uno stadio larvale nell' intestino del Tropidonoton natrix, per quanto differissero nelle loro forme esteriori, notai che presentavano un carattere comune, nelle particolarità indicate nella loro cavità escretoria (T. 3, Fig. 1). Nell' intestino delle rane, si trovano pure

numerose le larve, che si arrestano a questo primo grado di adattamento, ma tanto per queste come per quelle che in qualche modo progrediscono con fasi irregolari di sviluppo, non trovai che un solo carattere, comune a tutte, che lo è pure colle specie che diventano perfette, quello cioè di presentare cospersa la pelle della parte anteriore del loro corpo, di numerose spine o aculei.

Per dare una migliore idea dei fatti ai quali ho ora accennato mi gioverò di alcune figure, rappresentanti i detti Distomi, agami completamente, o imperfettamente ed irregolarmente sviluppati, o invece perfetti, adoperando per tutti il solito ingrandimento di 80 volte perchè dai confronti meglio si rilevino le analogie e le differenze che in essi si incontrano.

Colle Fig. 16, 17, 18 e 19 della Tav. 3, ho fatto rappresentare larve di Distomi che permangono allo stato larvale agamico per tutta la loro vita. Sono alcune di forma lineare più o meno allungata, altre ovali od elittiche, e lunghe da $0^{mm},35$ a $0^{mm},90$. Sono tutte munite di un apparecchio digerente abbastanza sviluppato e che non presenta notevoli differenze. Diversa è la forma e l' ampiezza della cavità escretoria nelle une e nelle altre, come è pure diversa la proporzionalità fra l' ampiezza delle due ventose e l' ubicazione dell' addominale.

Colle Fig. 20, 21, 22, 23 e 24, ho fatto rappresentare larve di Distomi nelle quali lo sviluppo osservasi più avanzato, ma che in tutte riescì irregolare ed incompleto.

Le due forme rappresentate colle Fig. 20 e 21, fra di loro molto diverse, sono però abbastanza adulte, misurando in lunghezza poco più di un millimetro e larghe $0^{mm},40$, non indicherò nè per queste nè per le seguenti ai caratteri zoologici esterni che le distinguono, e che non si confanno con quelli che sono indicati per le tre specie di Distomi perfetti che vivono nell' intestino delle rane e non si possono per questo riguardare come individui giovani delle predette, e mi limiterò ad indicare soltanto i fatti che ne mostrano l' irregolare ed incompleto sviluppo. L' apparecchio digerente e le anse del doppio intestino sono più ampie nella forma rappresentata alla Fig. 20. Nell' interno di questa sono sviluppati soltanto i tre testicoli ed il pene. Non si osserva traccia di organi genitali femminei come in quella rappresentata colla Fig. 21, ed in questa è sviluppato il pene soltanto, è notevole in questa forma lo sviluppo dell' apparecchio escretorio, i di cui lunghi e grossi vasi laterali sboccano nella cavità escretoria.

Colle Fig. 22, 23 e 24, ho fatto rappresentare tre altre forme di Distomi più piccoli, nei quali per la mancanza del pene o dei testicoli è incompletamente sviluppato l' apparato genitale maschile ed il femmineo è rappresentato soltanto da tre a sette uova. La cavità escretoria ha forma ed ampiezza diversa in tutti, ed alcune differenze pure si osservano nella disposizione e proporzione delle parti che costituiscono l' apparecchio digerente. Con queste trovai altre forme di Distomi più o meno vicine o riferibili alle tre specie descritte dagli Elmintologi.

La frase adoperata da Diesing per riconoscere il Dist. clavigerum Rud. è la

seguente: (1) Corpus obovato-ellipticum, depressum, antrorsum angustatum. Os terminale orbiculare. Acetabulum ore duplo minus, subcentrale superum, apertura circulari. Penis clavatus ad acetabulum latum sinistrum. Long. $0^{mm}$,19 ad $1^{mm}$,16, lat. $0^{mm}$,4 ad $0^{mm}$,5.

Più completa è la descrizione che ne lasciò Dujardin (2) benchè non corrisponda in tutto coi caratteri che furono indicati da Diesing: indicò che la pelle era cospersa di piccole spine, e disse che le ventose erano piccole ed uguali, e fra i caratteri distintivi, notò che l' intestino era formato da due corte anse e divergenti, rigonfie alle loro estremità a foggia di clava.

Colle Fig. 28, 29, 30 e 31, ho fatto rappresentare forme di Distomi riferibili tutte a diversi gradi di sviluppo del Dist. clavigerum. Colla Fig. 28 ho fatto rappresentare quelli che si possono ritenere per i più giovani, ma che per la frequenza colla quale si trovano, mentre nei casi di normale sviluppo, l' accrescimento ed il perfezionamento delle larve è molto rapido, non potrebbe rappresentare altro che una di quelle forme delle quali più sopra ho discorso, destinate a permanere nello stato larvale agamo, che avrebbe la forma esterna del corpo vicina a quella del clavigerum, e questa credenza acquista maggiore probabilità, quando si guardi alla forma rappresentata colla Fig. 29, che rappresenterebbe un grado più elevato di sviluppo per la presenza nel suo interno di un ovario sviluppato, e di alcune uova, ma la presenza di un solo testicolo e la mancanza del pene, pei fatti che ho più sopra ricordati, lascia ragionevolmente sospettare che anche per questa non si tratti che di una di quelle forme erratiche che non giungono che ad uno incompleto sviluppo.

Colla Fig. 30 e 31, ho fatto rappresentare due forme di Dist. clavigerum, le quali danno ragione delle discrepanze, per l' indicazione dei caratteri, che notai in Diesing e in Dujardin, ma che non corrispondono colle indicazioni date dall' uno e dall' altro. In quella del N. 31, l' intestino si osserva come fu descritto da Dujardin, e la posizione del pene è quella che fu indicata da Diesing. Diversa alcun poco nell' uno e nell' altro la forma esteriore del corpo, diversa la proporzionalità delle ventose e l' ubicazione della ventrale, diversa la forma e l' ubicazione del pene, come la posizione dell' ovaia e delle uova, e ciò che più monta, diversa la disposizione dell' apparecchio digerente, con anse intestinali corte nel N. 31, e lunghissime invece nel N. 30. Onde è che parmi dimostrato, che almeno due forme di Distomi corrono sotto la comune indicazione del Dist. clavigerum.

Ho ripetute analoghe osservazioni per i Dist. endolobum e retusum Duj. Colla Fig. 25, 26 e 27, ho fatto rappresentare alcune forme che sarebbero riferibili al Dist. endolobum, e notevoli sono le differenze che osservai negli adulti e bene sviluppati riguardo alla mole, lunghi gli uni $0^{mm}$,55. (Fig. 25), ed altri lunghi

(1) Op. cit. T. 1, p. 352.
(2) Op. cit. p. 404.

fino a due millimetri. In queste forme le differenze le più notevoli le osservai relative alla grandezza del pene, discreto nelle più (Fig. 25 e 26), molto voluminoso in altre (Fig. 27), con ubicazione mutata.

La differenza nella mole del corpo in individui della stessa specie adulti e perfetti, variabile da 50 centesimi di millimentro a due millimetri, credo che meriti di essere notata, perchè parmi che stabilisca il fatto della esistenza di individui che rappresentano uno stato di vero nanismo.

Gli individui nani, si osservano con maggiore frequenza nel Dist. retusum ed uno di questi l' ho fatto rappresentare colla Fig. 32 lungo $0^{mm},60$, mentre altri individui arrivano fino a due millimetri. I Dist. clavigerum e retusum, non solo continuarono a vivere dopo che furono importati nell' intestino del Tropid. natrix, ma ne trovai ancora per questo dei molto sviluppati e grandi, come non mi fu dato mai di osservare nell' intestino delle rane.

Non furono numerosi gli esperimenti che mi fu dato di potere istituire, importando nell' intestino dei Trop. natrix le numerose forme di Distomi allo stato larvale e imperfettamente sviluppate che si trovano nell' intestino delle rane; bastano però per potere affermare, che fatti comprovanti l' addattamento al nuovo ambiente, anche per queste si osservano. Dopo tre giorni dal tentato esperimento, trovai nell' intestino di due Trop. natrix numerosi Distomi agami lineari, lunghi da $0^{mm},60$ ad un millimetro e mezzo, senza traccia però di sviluppo di organi genitali e che ricordavano le forme agame dell' intestino della rana, che ho rappresentate colla Fig. 19. Non trovai mai questa forma di Distomi, nei molti Tropidonoton che avevo esaminati tolti dalla vita libera; questo fatto, il loro numero e l' essere pervenuti tutti ad un grado di sviluppo molto vicino, lascia sospettare che essi derivassero dai Distomi agami della rana che io avevo somministrati, ma ad ogni modo, non intendo di portare questa osservazione come ineccezionabile, ma solo come molto probabile, la prova migliore avendola raccolta in altro Tropidonoton che uccisi dopo cinque giorni dalla fatta somministrazione, e nell' intestino del quale trovai già completamente sviluppato un Distoma, avente forme tutt' affatto diverse da quelle dei Distomi che rilevai tanto nell' intestino del detto animale come in quello delle rane.

La nuova forma ottenuta, a mezzo dell' artificiale e forzato addattamento, non posso affermare, se di una, o di quale delle forme osservate nell' intestino delle rane, l' ho rappresentata alla Fig. 33, e per ragione di spazio nella Tavola, ingrandita solo 40 volte. Il corpo è tondeggiante, di forma ovale posteriormente attenuata, il bordo della ventosa buccale e la parte anteriore del corpo cospersa di minute spine, la ventosa ventrale molto più piccola della buccale situata alla metà circa della parte anteriore del corpo. Esofago brevissimo senza bulbo faringeo, intestino doppio, lungo e piuttosto largo. Tre testicoli, due ovali verso la parte posteriore del corpo, il terzo tondeggiante al dissotto della borsa del pene. Pene clavato situato a destra della ventosa addominale. Apertura genitale al bordo

superiore di questa. Ovario e uova formanti una massa distinta verso la parte mediana del corpo. Cavità escretoria piuttosto ampia il di cui bordo anteriore tocca il margine inferiore della massa centrale formata dalle uova che erano di colore giallo oscuro. Lunghezza un millimetro e mezzo. Grossezza anteriormente $0^{mm},60$ e posteriormente $0^{mm},40$.

Forse con troppo lunghe particolarità, io ho esposto una lunga serie di fatti minuti e certo noiosi, tanto per me che li esposi, quanto per coloro che avessero creduto di seguirmi, ma a me parve, che l' esposizione minuziosa dei fatti osservati, fosse necessaria prima di esporre i giudizi e le conclusioni alle quali credo di essere pervenuto.

La presenza non infrequente di Sporocisti generanti Cercarie e di larve o di Distomi agami, tanto liberi che incistidati, come nei molluschi acquatici, si osserva ancora nei molluschi terrestri.

Questo fatto di difficile interpretazione, permette di sollevare un dubbio sulla costanza e immutabilità delle leggi generali, che da tutti si credono governare la Storia genetica dei Trematodi, giacchè se può credersi, fino a dimostrazione in contrario, che le larve libere di Distomi che si trovano nei molluschi terrestri come negli acquatici, derivino da Cercarie incistidate, che in un qualsiasi modo penetrarono nel loro corpo, non si sa immaginare come si possano trovare nel corpo dei molluschi terrestri delle Sporocisti e delle larve di Distomi incistidate, che non potrebbero derivare le prime, che da un embrione infusoriforme cigliato, nato da un uovo di un Trematode adulto, e le seconde da una Cercaria, giacchè e l' uno e l' altra non possono vivere che nelle acque.

Che dalle uova dei Trematodi non nasca sempre un embrione infusoriforme se ne aveva sicura notizia per una sola osservazione che fu fatta da Siebold, il quale dimostrò che nelle uova del Monostoma mutabile si sviluppava un embrione, che aveva le forme esteriori e l' interna struttura della forma la più elevata che assumono le Nutrici, quella cioè di una Redia. Ho confermato questa osservazione per le uova dell' Amphistoma erraticum, per cui è lecito il credere che in alcuni potesse mancare la seconda fase della vita, assegnata a tutti i Trematodi, la metamorfosi cioè dell' embrione infusoriforme in Nutrice. Nei due casi ora noti, la Nutrice colle forme e la struttura di una Redia è già completamente sviluppata nell' interno dell' uovo, e quando fosse portata in condizione favorevole, perdute le ciglia sarebbe atta a riprodursi sotto forma di Redia e a generare delle Cercarie. Comunque sia, io raccolsi prove di fatto per dimostrare, che le uova dei Distomi possono assai facilmente essere importate col cibo nell' intestino dei molluschi terrestri.

Era già noto, che le Nutrici che hanno la forma e la struttura la più semplice, le Sporocisti, si riproducevano per generazione esogena e per scissione. Questi due modi di riproduzione delle Nutrici io li ho osservati anche per le Redie, e la riproduzione esogena per gemme che in queste fino ad ora non era stata da altri

osservata, merita una speciale menzione, per la struttura loro che è piuttosto elevata, la bocca, la faringe muscolare e l' intestino, formandosi nelle gemme esterne quando hanno già acquistata una certa mole.

Le Sporocisti a tubi ramificati, furono fino ad ora osservate assai di rado, da Baer nel Bucephalus polymorphus e da Lacaze-Duthiers nel Buc. Haimejanus, in molluschi d' acqua dolce e marini. Ho raccolto esempi di questa rara forma di Sporocisti, anche nei molluschi terrestri. Nella Helix carthusianella e aspersa, i rami che sono perfettamente uguali ai tronchi, si sviluppano per un processo di gemmazione esterna dalle pareti dei tronchi e dei rami coi quali conservano il rapporto della continuità, e da questo la forma ramificata. Nell' Helix maculosa, trovai Sporocisti ramificate, congiunte però con un attivo processo di scissione nei nuovi rami formatisi. Le gemme dei nuovi rami, nel luogo ove si svilupparono dai tronchi, come i tronchi in diversi punti, sono colpiti da un lento processo atrofico, per cui le Sporocisti acquistano l' apparenza di ramose e nodose, e nei rami staccati, anche di Sporocisti semplici nodose.

Diesing e Pagenstecker avevano di già affermato che in alcune circostanze le code del Bucephalus polymorphus di Baer si trasformavano in vere Sporocisti, generatrici di altri Bucephalus. Questa osservazione fu posta in dubbio o recisamente diniegata dai più illustri ricercatori della vita larvale dei Trematodi.

Le osservazioni da me fatte in proposito, non solo hanno mostrato l' esattezza della detta osservazione, per una Cercaria che ho creduto di dovere ritenere diversa dalla Cercaria polymorpha o Bucephalus di Baer, ma anche per la Cercaria cristata La Val.

Per le dette e ripetute osservazioni ho potuto dimostrare, che le code si trasformavano in Sporocisti per gemmazione interna, ma che nelle code della Cercaria che denominai bucephalus, si producevano ancora per generazione esogena delle gemme dalle quali traevano origine direttamente nuovi e numerosi individui delle dette Cercarie. Nell' uno e nell' altro caso le fasi della vita, sotto forma di Nutrice e di Cercaria, che sono separate e distinte nella vita larvale dei Trematodi noti, sono invece, in alcuni casi almeno, intimamente congiunte, Cercaria e Sporocisti non formando che un essere solo.

Nelle larve dei Trematodi che a me fu dato di potere osservare in alcuni dei nostri molluschi acquatici e terrestri, alcune in precedenza erano state soltanto indicate, ed altre non erano state per anche da altri osservate. Per alcune da altri osservate e descritte, la critica delle specie credo portasse a qualche buon risultato, dimostrando che di una sola forma o specie, se ne erano fatte più specie distinte.

Per alcune delle dette larve, tanto dei molluschi acquatici che terrestri potei seguire le prime fasi di sviluppo, per altre ottenni lo sviluppo del Trematode allo stato adulto e perfetto nel corpo dei vertebrati, uccelli, rettili e mammiferi.

Fatte mangiare a dei Mus musculus, le Cercarie microtyle si erano dopo due giorni trasformate in giovani Distomi agami e vivacissimi. Io non posso affermare,

che continuando a soggiornare nell' intestino del detto animale avrebbero completato il loro sviluppo, e per mancanza di materiali, non potei ripetere l' esperimento. Codesta osservazione vale però a dimostrare possibile la diretta trasformazione di una Cercaria in Distoma e che non è vero, come generalmente si crede che „ Cercariae cystidibus non indutae, in animalium vertebratorum intestinis pereunt „ e che la fase dell' incistidamento delle Cercarie è una fase indispensabile nella vita dei Trematodi prima di diventare animali perfetti.

Ottenni lo schiudimento dalle cisti della Cercaria echinata, e le prime fasi di sviluppo in Distoma, nell' intestino dei passeri e dei topi, furono così rigogliose, che in meno di due giorni uccisero tutti gli animali nei quali avevo importate le dette cisti, per cui fuori di ogni dubbio rimane dimostrato che alcune larve di Trematodi erraticamente portate nell' interno del corpo di alcuni vertebrati, non sempre muojono o si incistidano, come per molte fu dimostrato, ma possono in questo stato larvale essere causa della rapida morte dell' animale, fatto che non era per anche stato sospettato.

Dopo cinque giorni, ottenni il completo sviluppo del Dist. echinatum, portando nell' intestino dell' anitra domestica, le cisti della Cercaria echinata, ma è notevole il fatto che i Distomi, che si erano così rapidamente sviluppati, non trovarono le condizioni favorevoli per continuarvi a vivere e dopo 15 giorni erano stati tutti eliminati dall' intestino. Di questa apparente contradizione nella vita di uno stesso animale, che non perdura a vivere nell' ambiente, ove la larva trovò le condizioni favorevoli per diventare animale perfetto, ne ho raccolto un altro esempio.

Siebold fu il primo che descrisse la larva di un Trematode alla quale fu poscia dato il nome di Tetracotile da De Filippi. La struttura di questa larva, dette luogo alle maggiori incertezze, sia per sapere se era incistidata o nò, se era o nò un prodotto legittimo delle Nutrici e quale per questo sarebbe stato il suo destino, o se realmente era una larva di un Trematode, ma quelli che erano disposti a credere questo, restavano anche dubbiosi pel fatto, che non uno dei Trematodi noti, nella sua vita adulta presenta il numero e la disposizione che hanno le ventose nei Tetracotili. Le esperimentazioni dirette, mi permisero di seguire lo sviluppo di questi esseri giudicati da tutti problematici e persino misteriosi, tanto nell' intestino dei passeri come in quello delle anitre. In queste ultime in soli cinque giorni i Tetracotili si erano trasformati in Hollostomom erraticum perfetti, ma anche questi Hollostomum come i Dist. echinatum dopo una diecina di giorni erano stati tutti eliminati dall' intestino dell' animale, nel quale si erano così rapidamente trasformati giungendo dalla mole di $0^{mm},30$ che avevano all' atto dell' introduzione nel corpo delle anitre, a quella di un millimetro e mezzo con uova nell' interno del loro corpo.

Lo sviluppo completo e normale di una specie di Distoma, che trovai nello stomaco dei Trop. natrix viventi la vita libera, l' ottenni artificialmente, facendo ingollare ai detti animali le larve di Distomi libere e incistidate che con frequenza trovai nell' Helix carthusianella.

Queste larve furono sollecitamente digerite, importate che furono nell' intestino delle Rane temporaria e bufo e della Lacerta viridis sane. In una Rana bufo però nella quale si produsse una forte irritazione intestinale che la condusse a morte in due giorni, alcune delle dette larve vissero ed aumentarono di mole. Lo stato morboso dell' intestino, giovava alla vita del parassita.

I Dist. allostomum adulti del Tropidonoton continuarono a vivere nello stomaco delle rane, dopo che vi furono importati artificialmente, e vi si svilupparono completamente se vi furono importati nelle primissime fasi del loro sviluppo; così continuano a vivere nell' intestino di questo animale i Distomi mentulatum e signatum che completarono il loro sviluppo nell' intestino dei Tropidonoton. Vivono pure nell' intestino di questo e crescono di mole, i Distomi clavigerum e retusum che si erano sviluppati nell' intestino delle rane.

Fuori di ogni dubbio adunque, alcuni Distomi nello stadio della loro vita adulta e perfetta, possono continuare a vivere nel corpo di un altro animale, dopo che furono tolti dall' ambiente, nel quale le loro larve trovarono le condizioni favorevoli per svilupparsi, fatto parmi notevole, per animali i più dei quali abitano determinate parti del corpo in determinate specie di animali.

I diversi risultati ottenuti colle esperimentazioni dirette e che ho ora esposti, mi fecero nascere il sospetto, che nelle larve dei Trematodi, potesse aver luogo un adattamento delle specie, a seconda dell' ambiente nel quale accidentalmente potevano essere importate e questo sospetto era pure avvalorato dal fatto, di avere trovate numerosissime larve di Distomi nell' intestino dei Tropidonoton natrix che non oltrepassano lo stadio della vita larvale e delle numerose larve di Distomi agami e di Distomi irregolarmente ed incompletamente sviluppati che normalmente avevo trovato nell' intestino delle rane. Importai le larve che abitavano nell' intestino dell' uno in quello dell' altro animale ed i risultati ottenuti superarono la mia aspettazione.

I caratteri esterni e la struttura del parenchima del corpo delle larve del Dist. mentulatum, mi avevano permesso di seguirne il regolare sviluppo nell' intestino del Tropidonoton, e questi stessi caratteri mi permisero di seguirne lo sviluppo, dopo averle importate nell' intestino delle rane, ed il Distoma perfetto che ottenni da queste larve portate nell' intestino delle rane per la mole del corpo, e per caratteri esterni ed interni era interamente diverso dal Dist. mentulatum che si sarebbe sviluppato nei Tropidonoton se vi fossero rimaste. Anche nell' intestino di questo animale ottenni un Distoma perfetto da alcune delle larve abitatrici l' intestino delle rane, che per la forma del suo corpo e pei suoi caratteri, non può confondersi con alcuno di quelli che normalmente si sviluppano nell' intestino dell' uno o dell' altro animale. La riuscita di questi esperimenti, appunto perchè possono essere riguardati come irrazionali, acquista parmi un maggiore valore, per credere che in natura deve avere una grande estensione l' adattamento all' ambiente delle diverse larve dei Trematodi.

Possono aiutare in questa credenza, non solo i fatti di completo e perfetto adattamento, che ho indicati, ma anche quelli di incompleto adattamento, fra i quali credo si debbano collocare, lo sviluppo rapido e completo ottenuto colle Cercarie echinate e coi Tetracotili, senza però che i Trematodi divenuti perfetti trovassero in luogo le condizioni favorevoli per vivere allo stato adulto, e più poi i fatti numerosi di incompleto e irregolare sviluppo delle numerose larve di Distomi, che con tanta frequenza e con forme svariate o con svariati arresti di sviluppo nell' apparecchio genitale, si osservano nell' intestino delle rane.

Per l' adattamento a diverse specie di molluschi di acqua dolce di diverse specie di larve di Trematodi, non mancano gli esempi, ma uno di questi notevolissimo, mi fu indicato dal mio illustre amico il Prof. Roberto Bassi, quando nel 1874 descrisse l' estesa mortalità per cachessia ittero-verminosa nei Cervi, nelle Antilopi, nelle Capre e nelle Pecore nostrane da lui osservata nel R. Parco della Mandria e cagionata da un Distoma che egli chiamò magnum, che fu importato fra noi, con Cervi e Antilopi esotiche, Cerv. canadensis o Wapiti, e Antilope picta o Nil-ghau.

La forma delle larve del Distoma magnum, e per questo del mollusco o dei molluschi, ove trovarono l' ambiente favorevole per svilupparsi, è per anche ignorata, ma certo non può porsi in dubbio, che lo trovarono nei molluschi nostrani e del luogo, e così favorevole per svilupparsi tanto rigogliosamente, da cagionare un' estesa mortalità nei ruminanti esotici e nostrani che in quel Parco si allevavano.

Fino dalle prime io indicai, come fossi stato mosso alle esposte ricerche, dalla speranza, che sembrava ragionevole, di trovare anche nei molluschi di acqua dolce nostrani, una o due larve di Trematodi, che per la loro diffusione e frequenza, stessero in rapporto con una uguale diffusione delle stesse larve in altre ragioni, per fermare l' attenzione su queste e cercare, come da esse potessero trarre la loro origine i Distomi epatico e lanceolato.

Dalle osservazioni esposte nella prima parte di questo lavoro, ognuno avrà potuto rilevare, come codesto intendimento andasse del tutto fallito. La specie che più comunemente fu osservata fra noi, e che fu pure da diversi osservatori trovata ugualmente comune in diverse parti d' Europa, è la Cercaria echinata colle variate sue forme: da questa Cercaria, per mie e per osservazioni di altri fu dimostrato, che aveva origine un Distoma che abita l' intestino di diverse specie di uccelli acquatici, ma la sproporzione che si osserva fra il numero stragrande della detta Cercaria in alcuni molluschi acquatici e tutte le diverse specie di Distomi adulti che si trovano nell' intestino degli uccelli acquatici, confermano che a questa stregua, le larve dalle quali dovrebbero essere prodotti i Distomi epatico e lanceolato, si sarebbero dovute trovare con una frequenza anche più grande stante l' immenso numero dei detti Distomi adulti che si sviluppano nei nostri animali domestici, e questo non fu osservato, come si è detto, nè da me, nè da altri. Codesta osservazione e gli insuccessi che toccarono fino ad ora ai più illustri elmin-

tologi per scoprire la genesi dei predetti Distomi lasciano sospettare che le loro larve non vivano nei molluschi acquatici e se le fatte ricerche sulla frequenza colla quale si trovano larve di Distomi in piccoli molluschi terrestri, che sono, almeno fra noi, estremamente diffusi e che facilmeute colle erbe possono essere mangiati dagli animali erbivori, aprono una via per nuove indagini dirette a scoprire la genesi dei Distomi epatico e lanceolato e potrebbero forse anche ampliare il campo delle nostre conoscenze intorno alle fasi della generazione alternante dei Trematodi.

Il tempo dirà, se la nuova via che oggi si è aperta per nuove ricerche potrà essere o nò, tentata con qualche vantaggio.

# SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

## Tavola I.

Fig. 1. — Cercaria chlorotica. Baer e Diesing.
Fig. 2. — Sporocisti sacciforme della detta.
Fig. 3. — Cercaria brunnea. Diesing.
Fig. 4. — Piccolissima Sporocisti della detta, generante però Cercarie nel suo interno.
Fig. 5. — Cercaria brunnea varietas. Diesing.
Fig. 6. — Giovanissima Sporocisti della detta.
Fig. 7. — Sporocisti della detta riproducentisi per scissione.
Fig. 8. — Idem di forma piriforme con Cercarie nel suo interno.
Fig. 9. — La detta varietà di Cercaria brunnea veduta a forte ingrandimento per mostrare, come non adoperando un unico ingrandimento per tutte queste forme, la Cerc. brunnea var. si potrebbe facilmente confondere con altre specie e più specialmente colla Cerc. microcotyla rappresentata alla Fig. 11, all' ingrand. di 80, come lo sono le altre in questa Tavola.
Fig. 10. — Porzione anteriore della Sporocisti tubulosa della Cerc. microcotyla Nob. dall' apertura terminale all' estremità: esce con difficoltà una Cercaria.
Fig. 11. — La detta Cercaria adulta.
Fig. 12. — La stessa incistidata nel piede del Planorbis corneus. Nell' interno della cisti si vede anche il dardo staccatosi dal poro buccale.
Fig. 13. — La stessa tolta dalla cisti.
Fig. 14. — La stessa rappresentata alla Fig. 11, dopo avere vissuto un giorno nell' intestino del Mus musculus al quale furono fatte mangiare le dette Cercarie.
Fig. 15. — Idem dopo 2 giorni. Idem.
Fig. 16. — Redia della Cercaria Limnei obscuri. Nob.

Fig. 17. — La Cercaria predetta.

Fig. 18. — Due individui l' uno giovane, a sinistra, l' altro adulto della Cercaria vesciculosa. Diesing.

Fig. 19. — Sporocisti sacciforme della predetta.

Fig. 20. — Tre individui della Cercaria triloba. De Filippi, veduti sotto diversi aspetti.

Fig. 21. — Segmento di Sporocisti tubulosa della detta.

Fig. 22. — Una Cerc. triloba tolta dalla cisti in una Paludina achatina.

Fig. 23. — Cercaria cristata. La Valette.

Fig. 24. — La stessa con coda deforme perchè trasformata in Sporocisti.

Fig. 25. — Diverse fasi di sviluppo progressivo di una gemma di Cerc. cristata uscita dalla coda fertile predetta.

Fig. 26. — Una delle predette gemme che si sviluppa direttamente in Sporocisti, senza passare per la forma di Cercaria.

Fig. 27. — Redia della Cercaria tripunctata. Nob.

Fig. 28. — La predetta Cercaria.

Fig. 29. — Giovane Sporocisti della Cercaria gibba. De Filippi in processo di scissione.

Fig. 30. — Sporocisti tubulosa adulta della detta.

Fig. 31. — La detta Cerc. adulta.

Fig. 32. — Giovane Sporocisti della Cercaria armata. Siebold.

Fig. 33. — Segmento di Sporocisti tubuliforme adulta della detta.

Fig. 34-37. — Quattro individui di forma e di mole nel corpo alquanto diversa di Cercaria armata, tolti da diverse specie di molluschi acquatici.

Fig. 38. — Porzione di coda della Cercaria bucephalus. Nob. trasformatasi in Sporocisti e molto cresciuta di mole dopo che si distaccò dal corpo.

Fig. 39. — La detta Cercaria con code sterili.

Fig. 40. — La stessa colle code fertili, una delle quali si trasforma in Sporocisti per gemmazione endogena, e nell' altra si sviluppano delle gemme per proliferazione esogena.

Fig. 41. — Porzione dell' estremità posteriore del corpo di un altro individuo della detta specie di Cercaria, dalla quale si è distaccata una coda trasformatasi in Sporocisti: vicino al luogo dove la coda si staccò e si formò un gruppo di gemme, ne sono rappresentate alcune di queste staccatesi e in via di accrescimento.

Fig. 42. — Fasi di sviluppo progressivo di una delle dette gemme per diventare Cercaria bucephalus.

Fig. 43. — La Cercaria ocellata. La Valette. La Sporocisti tubuliforme di questa specie di Cercaria invasa da un tetracotile è rappresentata nella Tav. 2, Fig. 18.

Fig. 44. — La stessa Cercaria veduta a forte ingrandimento, per far vedere i quattro sacchi contenuti nell' interno del suo corpo.

Fig. 45. — Sporocisti tubulosa e ramosa della Cercaria dell'Helix carthusianella. Nob.

Fig. 46. — La detta Cercaria adulta.

Fig. 47. — Fasi di sviluppo della detta, tolte dall' interno della Sporocisti.

Fig. 48. — Giovane Sporocisti proliferante dell' Helix maculosa.

Fig. 49. — La stessa adulta, ramosa e nodosa. La Cercaria per i suoi caratteri non si distingue da quelle dell' Helix carthusianella.

Fig. 50. — Redia a lungo intestino della Cercaria echinata. Siebold.

Fig. 51. — Idem a corto intestino.

Fig. 52 e 53. — Forme piccole e grandi con coda liscia o frangiata, della Cercaria echinata tolte dal corpo di diversi molluschi.

Fig. 54-58. — Processo di scissione nelle Redie della Cercaria echinata.

Fig. 54. — Giovane Redia a corto intestino, idem: tanto nel corpo dell'adulta come in questa giovanissima è unita per un peduncolo alla sua estremità caudale: la gemma che non contiene che gemme non può dirsi se di Redie o di Cercarie.

Fig. 55. — Estremità del corpo di una delle dette Redie ma adulta con due grosse gemme di Redie in scissione che non contengono che gemme come nella precedente.

Fig. 56. — Estremità del corpo di un altro individuo della predetta Redia, nel corpo della quale come nella gemma attaccata con un lungo peduncolo alla estremità posteriore del suo corpo, le gemme contenute hanno le forme di giovanissime Redie.

Fig. 57. — Un cordone formato da giovani Redie della detta specie di Cercaria, che si riproducono per scissione.

Fig. 58. — Due delle predette adulte e a lungo intestino, nelle quali il processo di scissione è quasi completo, ognuna delle quali contiene Cercarie echinate già formate e appartenenti alle forme le più grandi.

## Tavola II.

Fig. 1. — Cercaria echinata incistidata. Dal cuore della Paludina vivipara.

Fig. 2. — La stessa tolta dalla cisti.

Fig. 3. — La stessa sviluppatasi colle forme del Distoma echinatum, nell' intestino del Mus musculus.

Fig. 4. — Il Distoma echinatum ottenuto nell' intestino dell' Anas domestica colla somministrazione delle Cisti della Cerc. echinata. (Fig. 1.)

Fig. 5. — Redia a lungo intestino della Cerc. echinata con cercarie libere e incistidate nel suo interno.

Fig. 6. — Larva di Distoma trovata nel cuore della Paludina vivipara commista alle cisti di Cercaria echinata. Distoma tarda? Steenstrup.

Fig. 7. — Idem trovata nel fegato della stessa specie di Paludina. Distoma pacifica? Steenstrup.

Fig. 8. — Idem idem. Distoma luteum. Baer.

Fig. 9. — Uovo di Amphistoma subclavatum, veduto all' ingrandimento di 300 diametri per vedere l' embrione cigliato che contiene e che ha le forme di una giovane Redia.

Fig. 10. — Larva di Distoma incistidata nel testicolo dell' Helix carthusianella.

Fig. 11. — Altra larva di Distoma non incistidata nel testicolo dell' Helix carthusianella.

Fig. 12. — Altra larva di Distoma incistidata, dal testicolo dell' Helix carthusianella: l' intestino è rudimentario.

Fig. 13. — Altra larva di Distoma a lungo intestino, libera, dal testicolo dell' Helix carthusianella.

Fig. 14. — Una delle predette dopo avere soggiornato per 10 ore nello stomaco del Tropidonoton natrix.

Fig. 15. — Le stesse tolte dall' intestino del Tropidonoton e dopo che furono portate nello stomaco della Rana temporaria, in via di sviluppo per diventare il Dist. allostomum che ordinariamente non si trova che nello stomaco dei Tropidonoton natrix.

Fig. 16. — Tetracotile trovato libero nel fegato del Planorbis corneus e che lascia vedere tutte e quattro le ventose.

Fig. 17. — Lo stesso col corpo contratto, e che presenta una forte incavazione nella parte del corpo che corrisponde alle ventose.

Fig. 18. — Sporocisti di Cercaria ocellata. La Valette, invasa da un Tetracotile, alcune porzioni della Sporocisti alterate e ridotte ad una specie di cordone, forse per precedente lacerazione delle sue pareti determinata dall' accrescimento delle gemme della Cercaria e dei Tetracotili.

Fig. 19. — Sviluppo del Tetracotile dopo avere soggiornato per 20 ore nell' intestino della Fringilla domestica.

Fig. 20. — Idem dopo 48 ore nell' intestino dell' anitra.

Fig. 21. — Metamorfosi completa del Tetracotile in Holostomum erraticum dopo avere soggiornato tre o quattro giorni nell' intestino dell' anitra.

Fig. 22. — Idem dopo cinque giorni.

## Tavola III.

Fig. 1. — Una delle larve di Distomi agami, che in grandissimo numero e di forme variate, si trovano lungo tutto l' ambito intestinale del Tropidonoton natrix e che presentano tutte il carattere comune di contenere nella cavità escretoria di forma triloba, tre distinti ammassi di sostanza granulosa calcare.

Fig. 2-5. — Fasi di sviluppo del Distoma signatum. Duj. nell' intestino del Trop. natrix.

2. Mancanza dei granuli calcari nella cavità escretoria ed esistenza nell' interno di un apparecchio digerente.

3. Si mantengono i fatti predetti, aumenta la mole del corpo coll' allungarsi dell' animale.

4. Idem e comparsa degli aculei nella pelle della parte anteriore del corpo.

5. Il Dist. signatum. Duj. completamente sviluppato, individuo piccolo, rappresentato all' ingrandimento di 40 volte.

Fig. 6. — Larva destinata a restare agama nel pulmone del Trop. natrix.

Fig. 7. — Individuo giovane del Dist. naja. Rud., il lungo intestino arriva fino all' estremità allungata del corpo, nella quale si è iniziato lo sviluppo dei testicoli. Ingrand. 40 volte.

Fig. 8. Piccolo individuo completamente sviluppato della predetta specie di Distoma rappresentato allo stesso ingrandimento di 40 volte, l' intestino non oltrepassa più che la porzione anteriore e più larga del corpo (collo degli elmintologi).

Fig. 9-12. — Fasi di sviluppo del Dist. mentulatum. Rud. nell' intestino del Tropid. natrix. Il tessuto speciale e caratteristico del parenchima del suo corpo che si osserva nella larva giovanissima Fig. 9 si mantiene ancora (Fig. 10 e 11) quando il corpo si è non poco allungato e nel suo interno si è sviluppato il tubo digerente, il quale manca nella fase di sviluppo rappresentata colla Fig. 10.

12. Piccolo individuo del Dist. mentulatum. R. adulto ingrandito solo 40 volte.

Fig. 13-15. — Sviluppo del detto Distoma, dopo averne importate le larve tolte dall' intestino del Tropidonoton in quello della Rana temporaria.

13. Le larve rappresentate Fig. 9 dopo avere soggiornato un giorno nell' intestino della rana.

14. Forme esteriori del corpo assunte dalle dette larve, dopo due giorni: questa fase di sviluppo nell' intestino della rana, corrisponde alla fase rappresentata alla Fig. 11 nell' intestino del Tropidonoton.

15. Forme assunte dal Dist. mentulatum. R. che completò le fasi del suo sviluppo nell' intestino della rana.

Fig. 16-19. — Forme diverse di larve di Distomi agami che abitano, ma non si sviluppano nell' intestino delle rane.

Fig. 20-24. — Forme diverse di larve di Distomi, che si sviluppano solo incompletamente nell' intestino delle rane.

20. In questa forma si è sviluppato il solo apparecchio maschile, 3 testicoli ed il pene.

21. Idem il solo pene, l' apparecchio escretorio è molto sviluppato.

22. Idem si ha lo sviluppo rudimentario delle uova e del pene.
23. Idem idem e dei testicoli.
24. Idem idem delle uova e dei soli testicoli.

Fig. 25. — Forma nana del Dist. endolobum. Duj.

Fig. 26. — Forma ordinaria del detto Distoma a soli 40.

Fig. 27. — Altra forma del predetto, piccola e con grosso pene.

Fig. 28-31. — Forme del Dist. clavigerum. Rul.

28. Idem Forma agama e nana a lungo intestino.
29. Forma Idem piccola con incompleto sviluppo degli organi generativi.
30. Il detto a lungo intestino completamente sviluppato a soli 40.
31. Idem a corto intestino. Idem.

Fig. 32. — Forma nana del Dist. retusum. Duj.

Fig. 33. — Forma di Distoma a completo sviluppo ottenuta coll' importazione nell' intestino del Tropidonoton natrix, delle larve dei Distomi che vivono erratiche nell' intestino della rana. Ingrandimento a soli 40.

4
6
8
9
10
11
12
13
15
16
7
5
20
14
17
21
22
27
30
40
33
24
25
28
34
38
35
31
37
36
29
32

Lit. G. Wulz

G. B. Ercolani - Tav I

C. Bettini dis.

Lit. G. Wenk.

C. Bettini dis.°

Lit. G Wenk

Me

1

C.Bettini dis.°

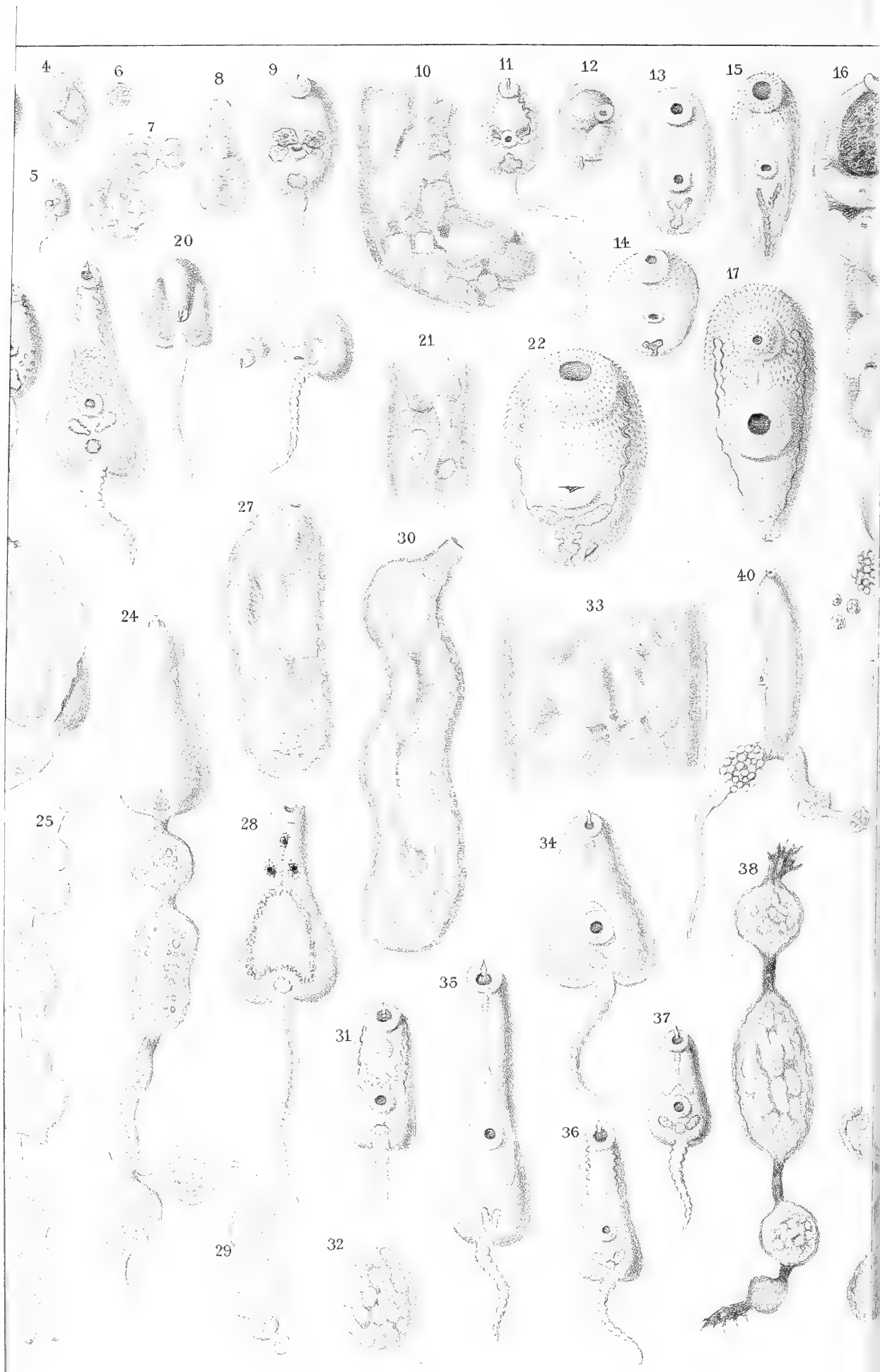
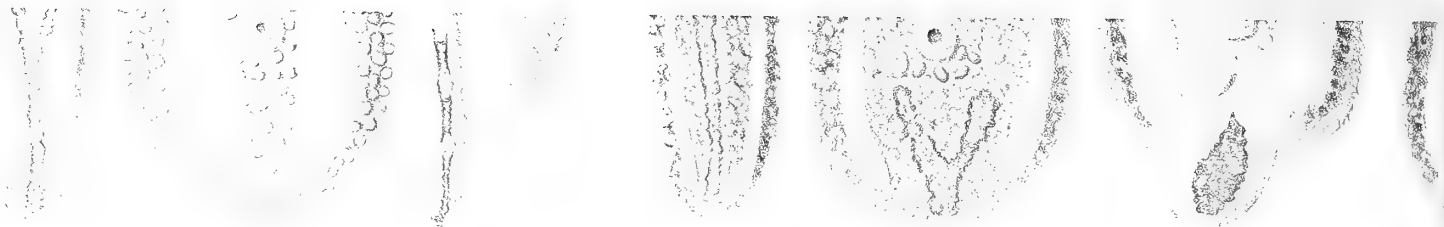
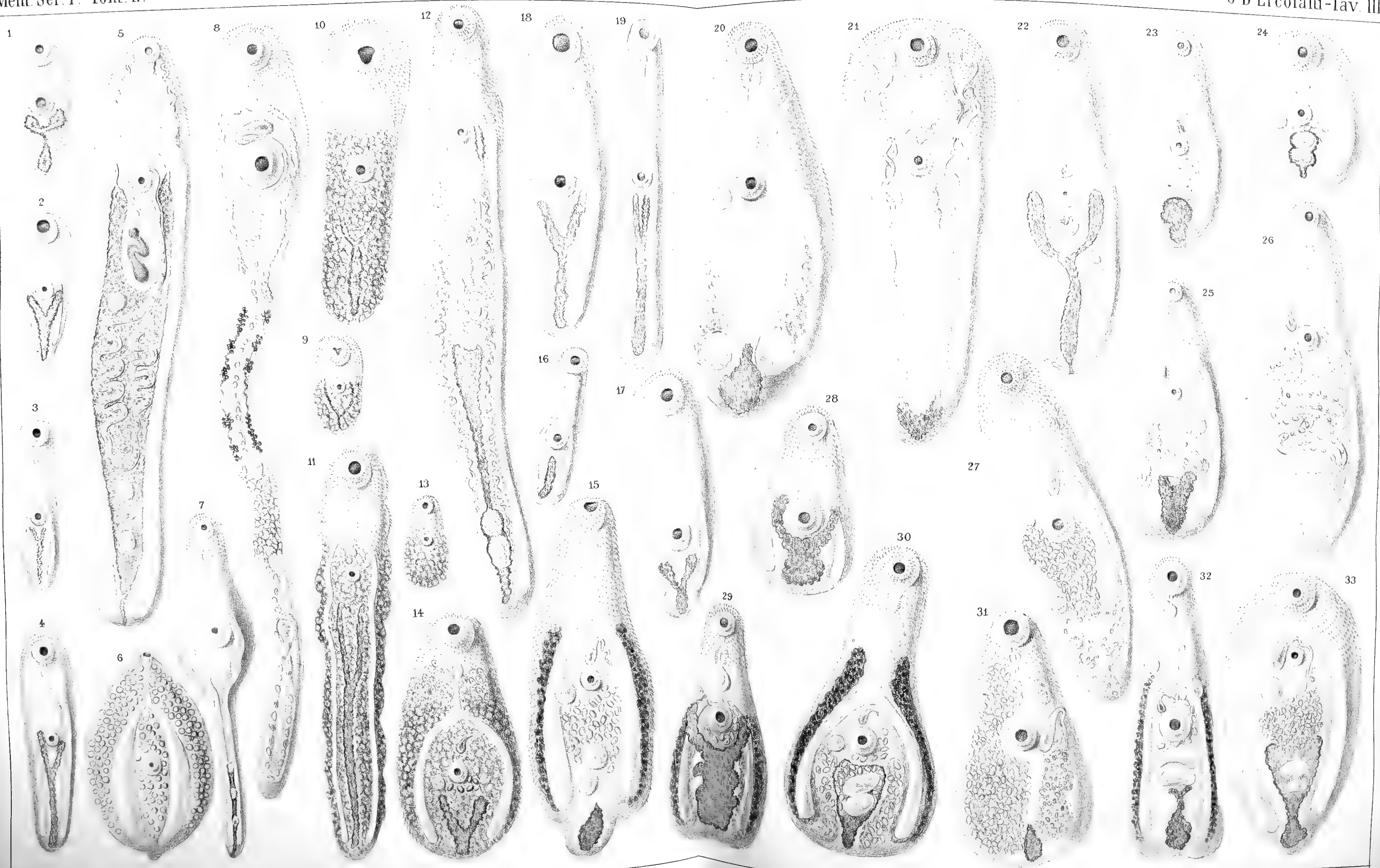
C. Bettini dis.e

Lit. G. Wenk

C. Bettini dis.

20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

C Bettini dis.°

Lit G Wenk

SULLA COESISTENZA

# DI UN' ECCESSIVA DIVISIONE DEL FEGATO

E

# DI QUALCHE DITO SOPRANNUMERARIO

## NELLE MANI O NEI PIEDI

NOTA

**DEL PROF. LUIGI CALORI**

(Sessione Ord. del 3 Marzo 1881)

Io non so se gli Anatomici abbiano mai notata od attesa nell' uomo la coesistenza di queste due anomalie, cioè l' eccessiva divisione del fegato e l' aumento di numero nelle dita o delle mani o dei piedi. Questo so bene che l' anatomia comparativa degli animali dimostra un certo rapporto tra lo stato del fegato e quello degli arti, e specialmente della loro parte estrema; e per verità essendovi tra questi e l' apparecchio digerente una convenienza o corrispondenza che vogliam dire, ed essendo il fegato, come ogniun sa, parte di tale apparecchio, pare quanto a ragione, abbia esso pure a participarne, quantunque non sia a dissimulare averci non poche eccezioni, secondo che suole già accadere rispetto a' dettati della Filosofia anatomica (1). Dal che informato, mi è sorto nell' animo il concetto che la sopradetta coesistenza in suo significato importasse altrettanto, di qualità che quelle anomalie che sembrerebbero a prima giunta disparate e lontane, non solo si avvicinano, ma eziandio si accoppiano contraendo tal quale affinità o parentela fra loro. Per la qual cosa essendomi capitati innanzi tre esempi di simultanea esistenza delle prefate anomalie del fegato e delle dita, ho creduto doverle comprendere ed abbracciare in una, e così unite come per naturale ragione, descriverle.

(1) Già l'Haller notò che non in tutti gli animali quadrupedi a piedi divisi, ma solo in una gran parte di essi, *plerisque*, il fegato è del pari diviso, o vero multifido o multilobo, e dal novero ch' ei ne fa, ed è novero assai lungo, apparisce esser' eglino tutti mammiferi. Elem. Physiol corp. hum. Tom. sext. Bernae 1764 Lib. XXIII Sect. I, pag. 462. — Traesi il medesimo dall' articolo di G. Cuvier sul fegato: dalla lettura del quale articolo poi ricavansi gli esempi della convenienza non solo tra i piedi divisi ed il fegato multilobo o composto, ma ancora tra il fegato semplice od unilobo o povero di lobi e i piedi o nulla o poco divisi, e gli esempi altresì delle eccezioni. Leçons d'anat. compar. Tom. deuxième, Bruxelles 1838 pag. 351 e segg.

Avrà intorno a venticinque anni da che ne feci la prima osservazione, e fu sul cadavere di una povera ballerina morta nello Spedale del Ricovero di mendicità. E me ne fu mandato il cadavere, perchè singolarizzavasi dagli altri per la duplicità del pollice di ciascun piede, e perchè ne facessi l' anatomia. La detta duplicità s' appresentava per una larghezza eccessiva di quel dito, fornito a destra di una grande unghia trasversalmente ovale con la più larga estremità all' interno, ed a sinistra di due unghie, l' esterna delle quali era un po' più piccola, lateralmente unite, e sol distinte per un leggier solco longitudinale. A destra il pollice doppio era alquanto più corto che a sinistra, ed amendue erano perfettamente mobili nell' articolazione metatarso-falangea, ma di mobilità oltre dire oscura, anzi immobili nell' articolazione delle falangi fra loro. Nella regione plantare offrivano un enorne polpastrello. La pelle ond' erano vestiti, era normale, ed aveva sotto di sè in corrispondenza del polpastrello un' abbondante quantità di pinguedine. Ai lati di ciascun pollice correvano vasi sanguigni e nervi digitali, come se fossero di pollici semplici, salvo però che erano più grossi: senza che nel mezzo circa della loro regione dorsale appariva un ramo arterioso accompagnato dalle sue vene, il quale veniva da' rami plantari passando nel dorso per un foro interfalangeo, e questo foro a destra era presso l' estremità delle falangi ungueali, a sinistra presso l' articolazione delle falangi metatarsee colle precedenti. L' estensor proprio del pollice sulla base del metatarso dividevasi in tre tendini, due laterali minori ed uno medio maggiore. I laterali terminavano sull' estremità posteriore della falange metatarsea, l' esterno però prima unendosi col tendine dato dal muscolo estensor corto comune delle dita al pollice. Il medio allargavasi in una tela aponeurotica più grossa a' lati che nel mezzo, la quale correva in avanti sulla faccia dorsale di ciascun pollice dileguandosi all' ultimo sulle falangi. Non tacerò che a sinistra gli ingrossamenti laterali di quell' aponeurosi avevano meglio aspetto di due tendini uniti per una membrana intermedia molto sottile: la qual cosa sembrava avere una certa convenienza con l' esser quivi più regolari le falangi. Il muscolo flessor lungo proprio del pollice dopo avere somministrato il fascetto tendineo al flessor lungo comune delle dita, dividevasi in due tendini i quali correvano in due solchi del flessor corto proprio del medesimo dito, e andavano alle falangi ungueali. Molto robusto era il detto corto flessore, e così l'adduttore e l'abduttore. Quanto all' ossatura (Fig. 1ª-2ª-3ª) il metatarso del pollice era più grosso che di costume, massime nella sua testa, ed era fornito di tre solchi corrispondenti agli ossetti sesamoidei che erano quattro, uno interno, uno esterno e due medii posti l' uno al davanti dell' altro, e l' anteriore era più piccolo. Questa moltiplicità e disposizione de' sesamoidei conveniva sì colla duplicità del pollice, sì collo stato dei muscoli flessori proprii del medesimo addietro descritta. Col sesamoideo esterno del pari e colla testa del metatarso aveva poi rapporto di connessione un legamento che partiva dall' apice di un processo piramidale sorto dal lato interno della base del secondo metatarso, il quale processo era più voluminoso a destra che a si-

nistra, ed in rapporto coll' arteria dorsale del piede, la quale passava tra lui ed il primo interosseo dorsale o plantare che dir si voglia con Theile. Per lo che mi è parso che il processo e 'l suo legamento altro non siano che un rudimento di metatarso del secondo pollice, intercalato fra il primo e secondo metatarso e conferruminato con questo. Quanto alle dita, quelle dei due pollici destri sono unite fra loro per una specie di sutura armonica angolosa, manifestissima nella regione dorsale; la quale sutura presso al suo termine anteriore presenta un foro che passa fuor fuora, e del quale è già stato detto. Le falangi del pollice interno destro osservate dalla regione dorsale sono indistinte, ed unite e incorporate in un osso triangolare, curvo nella base del triangolo che è interna, mozzo nell' apice applicato contro la metà posteriore del lato interno della falange ungueale del pollice esterno destro. Osservato quest' osso nella regione plantare, offre una doccia molto profonda che conteneva il ramo esterno del tendine del muscolo flessore lungo proprio del pollice. Le falangi del pollice esterno destro sono anch' esse deformi, ma separate, obliqua la metatarsea dallo interno all'esterno, la ungueale dallo esterno allo interno, formanti un seno angoloso concavo, nel quale si alloga, per così dire, l'osso falangeo del pollice interno. Diritti sono i due pollici sinistri, e le loro falangi non hanno eguale grandezza, essendo maggiori quelle del pollice interno. Le loro falangi metatarsee sono lateralmente unite in un osso nel quale avvisasi la duplicità per una linea longitudinale presso che media che li distingue, e che anteriormente offre un foro che passa da banda a banda. Le falangi ungueali sono separate, e come le metatarsee, maggiore è l' interna della esteriore, ed essa è altresì anchilosata. All' ultimo in questi due piedi le anomalie di eccesso non sono limitate a' pollici, ma estendonsi tuttavia alle ultime dita, poichè dal lato interno della estremità anteriore del metatarso del quinto dito nasce un processo piramidale a destra, quasi a mo' di cresta a sinistra, il quale va dallo avanti allo indietro alla volta del tarso, e verso la metà di esso metatarso degenera in un legamento che termina alla base di quello. A differenza dell' altro che simigliai a un rudimento di metatarso di un pollice, il detto processo o cresta tiene la regione plantare de' piedi.

In quella che io faceva la esposta anatomia, il dissettore apriva l' addome, e levatone fuori la porzione sottodiaframmatica dell' apparecchio digerente, metteva in vista l' apparecchio genitale per la lezione. Andato io a guardare la preparazione fatta, posto casualmente l' occhio sopra i visceri estratti, scorsi nel fegato alcuna cosa d' insolito non già nel colore e nel volume, e come poscia verificai, nel peso e nella consistenza, ma quanto a'suoi lobi (Fig. 4-5). In fatti mancava quasi per intero il lobo quadrato, come quello che era ridotto ad un piccolissimo lobetto, cotal che la cistifellea era libera ed unita al fegato per un legamento a mo'di mesenterio. In oltre il lobo destro del fegato era distinto come in due, uno posteriore o superiore, l' altro inferiore od anteriore mediante una fossa trasversale che partivasi dal margine destro di quello, e comprendeva la metà circa della larghezza della faccia concava di detto lobo situata a destra della ci-

stifellea, e nella faccia convessa la fossa era più lunga estendendosi fino alla incisura ombellicale, ed appariva tutta membranosa. Considerando questa fossa trasversale nacquemi il sospetto ch' essa non fosse congenita, ma avventizia, prodotta da compressione fatta dalle costole a cagione dell' imbusto. Ma esaminato subito il torace, che era anche intatto, non trovai spostamento di veruna costola allo interno, che potesse aver fatta impressione sul fegato: onde parvene esclusa sì fatta cagione. Del resto non è certo nuova la parziale o totale divisione congenita del lobo destro, anche nell' uomo, secondo che hanno asserito non pochi anatomici. Il lobulo dello Spigelio è per un leggier solco obliquo distinto in due, uno inferiore più piccolo finitimo alla fessura trasversale o porta del fegato, l' altro superiore maggiore costeggiante il solco della vena cava ascendente, e degenerante nella coda, la quale discende e limita da prima l' estremità destra della prefata fessura, poi va a terminare nell' angolo sinistro del margine inferiore della porzione superiore del lobo destro, il quale angolo forma un' eminenza separata dalla porzione inferiore da un solco arcuato, continuo a sinistra con la fessura trasversale o porta del viscere.

Se ad alcuno potesse rimanere qualche dubbio che l' anomala divisione descritta fosse congenita, nessun dubbio può esserci, rispetto questo particolare, intorno al secondo esempio che mi faccio ora a divisarne. Questo secondo esempio raccolsi io, nove anni fa, da un feto maschio a termine, affetto da labbro leporino sinistro accompagnato da gola lupina, e sexdigitato d' amendue le mani. Il lobo destro del suo fegato era per un' incisura o taglio longitudinale situato a destra della fossa contenente la cistifellea, e lungo quanto essa, diviso in due (Fig. 9), cioè nel quadrato accresciuto della fossa detta e di un' altra porzioncella altresì pertinente al lobo destro, ed essendo molto estesa l' incisura ombellicale accadeva che esso lobo quadrato rappresentasse come una penisola. L' orlo destro della incisura era costituito da un lobetto gracile separato per una piccola incisura del margine acuto del lobo destro residuo, e distinto da questo per un solco non molto profondo, irregolare per due tubercoli destri. Nella faccia concava del lobo sinistro di questo fegato avea verso il suo margine sinistro una incisura semilunare superficiale, ed il lobo era molto voluminoso come già suol essere nei neonati (1).

Il dito soprannumerario si trovava al lato cubitale di ciascuna mano. (Fig. 8). Era un mignolo più corto dell' ordinario, ma esso altresì formato di tre falangi. Ambidue i mignoli erano articolati con un solo metacarpo manifestamente composto di due uniti lateralmente, ed incorporati in un osso unico che rassembra un trapezio; il quale osso nella estremità digitale ha due teste separate per una leggier incisura, e nella estremità carpea una faccia articolare, di un terzo circa più estesa trasversalmente di quella di un quinto metacarpo ordinario, alla quale faccia corrispondeva una proporzionata estensione del carpo, dell' uncinato in ispe-

(1) Non vo' lasciare che in questo feto lo stomaco era conformato a similitudine del colon trasverso che eragli sottoposto: analogia animale, e nomatamente coi Semnopitechi.

cie. Quanto alla muscolatura, l' estensor comune delle dita non somministrava verun tendine al mignolo più breve, ma ad ambidue i mignoli apparteneva il tendine dell' estensor proprio del mignolo, il quale tendine partito in due andava con uno, che era il più sottile, ad unirsi al tendine dato dall' estensor comune al mignolo più lungo, e con l' altro che era il più grosso, al mignolo più breve. Il flessore superficiale comune delle dita, o perforato, non dava verun tendine al mignolo più breve, ma erane il difetto sopperito da un particolar flessore, il quale nasceva dal legamento trasverso del carpo con brevi fibre tendinee, alle quali succedeva un ventre che somigliava per forma un lombricale, ma era più grosso. Sulla prima falange il suo tendine d' inserzione fendevasi lasciando passare un tendinetto dato all' ultima falange di questo mignolo dal flessor profondo comune delle dita: dopo di che s' inseriva nella seconda falange. Come il flessor profondo anzidetto aveva cinque tendini, così eravi un muscolo lombricale di più, il quale apparteneva al mignolo più breve. I tre muscoli della eminenza ipothenar, più grandi che di costume, appartenevano al mignolo più piccolo: pel quale fatto io ho dubitato se quello che veniva da me chiamato mignolo più lungo, non potesse essere un secondo anulare; ma posto mente alla disposizione ed al numero degli interossei che non diversificava dal consueto, quel mignolo riesciva veramente tale. All' ultimo il mignolo più breve era provveduto di rami nervei dal cubitale. Non avendo iniettati i vasi sanguigni, e non avendo potuto seguirli a dovere, ommetto le osservazioni imperfette che io ne ho fatto.

Il terzo esempio di eccessiva divisione del fegato coll' accompagnamento di un dito soprannumerario mi si è offerto il 16 Febbraio p. p. in quella che io nella scuola dimostrava i rapporti topografici dello stomaco con le parti e visceri vicini. Il soggetto dell' osservazione è un fanciullo tredicenne impubere perito nello Spedale della Vita per ferite al capo, e fratture degli arti superiori, essendo caduto e pericolato sotto una macchina in moto. Rimuovendo di qua e di là i visceri, mi fui accorto nel trattare il fegato che la superficie convessa del suo lobo sinistro (Fig. 7) era solcata da due solchi profondi, uno nella direzione del diametro maggiore del viscere, il quale solco trovavasi al terzo superiore circa della detta faccia ed era alquanto angoloso nel punto di unione con l' altro solco che assecondava il minor diametro del fegato istesso discendendo al lato sinistro dell' attacco del legamento falciforme, alla distanza d' intorno a due centimetri da questo legamento, e terminando al terzo inferiore del lobo cui apparteneva. I due solchi uniti rendevano presso a poco l' immagine di una T. L' asta trasversale della T era più lunga della longitudinale, e cominciava da un' incisura del margine sinistro del lobo, e finiva al lato sinistro del solco longitudinale sinistro, o del lobulo Spigeliano. Nella faccia concava dalla incisura prefata moveva un solco che terminava in corrispondenza del solchetto biforcato. Dalla descritta porzione o lobetto distinto del lobo sinistro veniva il legamento laterale o triangolare sinistro (1). Finalmente

(1) Questa porzione o lobetto ricordava quello che chiamano *caput hepatis caesum posticum, s. superius, s. laevum* degli Aruspici.

al margine acuto del lobo destro avea un solco nella direzione del diametro maggiore od asse del fegato, il quale solco cominciava dal lato destro del lobo quadrato e fatto il tragitto di 85 millim., dileguavasi nella faccia concava del lobo presso il suo margine destro. Questo solco divideva una sottile porzione di sostanza epatica conformata in ispecie di cresta o di aletta, alla quale aderiva il fondo della cistifellea. Tale cresta era come un rudimento di lobulo novello (1).

Non appena avea finita la lezione avvertii gli assistenti, Dott. Luigi Monti e Dott. Onorato Matteotti, che il fegato era anomalamente diviso, e domandai del cadavere, dal quale avevano tratta la porzione sottodiaframmatica dell' apparecchio digerente, dicendo loro, che due altre volte che aveva incontrata quell'eccessiva divisione, l' aveva veduta accompagnata da aumentato numero delle dita o nelle mani o nei piedi, e che io voleva vedere se anche questa terza volta ci fosse una così fatta unione. E mostratomi da loro incontanente il cadavere, guardai subito alle dita, e grande fu e l' allegrezza mia e la loro meraviglia in trovare che il piede destro era sexdigitato. L' anomalia era nel quinto dito (Fig. 6ª), il quale era molto largo e nella estremità anteriore doppio e munito di due unghie separate. Questo dito era in parte soprapposto al quarto massimamente con la sua divisione interna. Toltane la pelle non si trovarono anomali che il tendine del flessor lungo comune delle dita, e quello dell' estensore pur lungo comune delle dita, essendo che il tendine dato dal primo al mignolo al davanti della testa del quinto metatarso si divideva in due, uno per ciascun dito. Similmente comportavasi il tendine del lungo estensor comune delle dita, pertinente al quinto. Mancava poi il tendine che il flessor breve comune delle dita manda al quinto, e non ne aveva che tre per le seconde falangi delle tre dita di mezzo. I muscoli del quinto dito nulla offrivano d' anormale: ma i suoi rami nervosi, da quello in fuori dato dal safeno posteriore od esterno, si duplicavano, e così i vasi sanguigni. Quanto alle ossa, le falangi metatarsee erano unite ed incorporate in una: la seconda falange del quinto dito era anchilosata colla prima, e non era mobile che l' ungueale: la seconda e la terza falange del sesto dito erano altresì anchilosate insieme. Ben è chiaro che queste anchilosi consentivano colla mancanza del tendine dato dal flessor breve comune delle dita al quinto.

Tali i tre esempi di eccessiva divisione del fegato con dita soprannumerarie nelle mani o nei piedi. Se questo accoppiamento valga quanto un rapporto tra quella e queste, pare, secondo ciò che ho detto da principio, debba essere. Se poi questo rapporto sia necessario, o in altri termini se la detta divisione vada sempre di conserva con l' aumento di numero nelle dita, io non so dire, essendo la soluzione del quesito di tutta pertinenza delle future osservazioni.

(1) Potrebbe quasi dirsi un rudimento di *caput hepatis caesum anticum, s. inferius, s. dexterum* degli Aruspici. S' aggiunga che in questo fanciullo aveva un diverticolo iliaco molto ragguardevole.

# SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1ª — Piede destro di una ballerina ritratto dalla regione dorsale, singolare per duplicità del pollice.

Fig. 2ª — L' anomalia del pollice predetto veduta dalla regione plantare.

Fig. 3ª — Piede sinistro della medesima ballerina pur esso singolare per duplicità del pollice. — Queste tre figure ritraggono gli oggetti alla metà del vero.

Fig. 4ª — Fegato della ballerina anormale per eccessiva divisione, rappresentato dalla faccia concava.

Fig. 5ª — Il medesimo fegato mostrato dalla faccia convessa. — Queste due figure rappresentano gli oggetti ridotti a un quarto del vero.

Fig. 6ª — Piede destro di un fanciullo impubere, presentante un mignolo soprannumerario, ridotto alla metà dal vero.

Fig. 7ª — Il fegato del predetto fanciullo, ridotto a un terzo del vero.

Fig. 8ª — Mano sinistra con porzione di avambraccio di un feto a termine, sexdigitata nel lato ulnare, veduta dalla regione dorsale. Grandezza naturale.

Fig. 9ª — Fegato del feto medesimo, ridotto alla metà del vero.

**Anomalie delle ossa.**

1, metatarso del pollice, molto largo e grosso nella estremità anteriore o testa.

2, appendice o processo piramidale procedente dalla base del secondo osso del metatarso.

3, sua porzione legamentosa che si unisce alla testa del metatarso del pollice ed al sesamoideo esterno.

4, 5, sesamoidei esterno ed interno del detto metatarso.

6, 7, sesamoidei medii del metatarso medesimo, uno de' quali è posteriore e l' altro anteriore.

8, metatarso del quinto dito, che in 8 + presenta un processo o cresta posteriormente diretta alla quale succede il legamento 9.

9, il detto legamento che va a terminare al lato interno della base del quinto metatarso.

10, 11, pollice interno destro, le falangi del quale sono anchilosate.

12, 13, pollice esterno destro, le falangi del quale sono articolate per armonia.

14, unione delle ossa dei due pollici, la quale si effettua per sutura armonica, e foro come di coniugazione tra le falangi ungueali anteriormente.

15, 16, le prime falangi dei due pollici sinistri, longitudinalmente tra loro unite ed incorporate.

17, foro come di coniugazione, situato presso l' estremità anteriore della linea di unione delle prime falangi sopradette.

18, 19, seconde falangi dei pollici sinistri: la 18 è anchilosata.

20, 21, prime falangi del quinto e sesto dito del piede destro del fanciullo tredicenne, lateralmente unite ed incorporate in un osso o falange sola.

22, seconda falange del quinto dito anchilosata colla prima.

23, terza falange del medesimo dito, la quale è mobile nella sua articolazione colla seconda.

24, 25, seconda e terza falange del sesto dito anchilosate fra loro.

26, i due metacarpi del quinto e sesto dito della mano sinistra del feto a termine sopradetto uniti in un osso o metacarpo solo.

27, sesto dito o dito soprannumerario.

28, quinto dito normale.

## Anomalie dei fegati.

A, lobo destro del fegato anormalmente solcato o diviso.

B, lobo sinistro del medesimo anormalmente solcato Fig. 7.

C, lobo quadrato od eminenza porta anteriore, che nel fegato della Fig. 4ª-5ª è quasi ridotto a niente, ed in quello della Fig. 9ª con una porzioncella del lobo destro è quasi affatto separato e costituisce come una penisola.

D, lobulo dello Spigelio od eminenza porta posteriore, la quale nel fegato ritratto dalla Fig. 4ª ha un solco obliquo divisante l' eminenza papillare dalla caudata che è maggiore e lunga, discendente ad un tubercolo della faccia concava del lobo destro, prossimo alla fossa trasversa *a*, e divisato dal detto lobo da un solchetto arcuato.

a, incisura e fossa trasversalmente diretta del lobo destro del fegato Fig. 4ª-5ª, la quale fossa nella faccia convessa apparisce tutta membranosa, e la membrana è di tessuto connettivo fibroso vestito dal peritoneo continuo col legamento &[2] che fa come da mesenterio della cistifellea: nella faccia concava, questa fossa nella sua porzione sinistra vien meno.

b, c, due lobi o porzioni nelle quali rimane distinto per quella fossa il lobo destro.

d, incisura del lobo destro del fegato, Fig. 9ª, la quale incisura è situata a destra della cistifellea, ed è quasi tanto lunga che questa, onde il lobo

rimane quasi distinto in porzione maggiore $b^2$, ed in minore $c^2$ incorporata col lobo quadrato.

e, solchetto della porzione maggiore $b^2$, parallelo alla incisura d, nè molto lontano dal margine destro di essa, il quale solchetto ne distingue la porzioncella f, quasi rudimento di un piccolo lobulo allungato.

f, questo rudimento.

g, g, incisura del lobo destro del fegato, la quale muove dal lato destro del lobo quadrato, Fig. 7ª, e correndo lungo il margine acuto ne separa una sottil porzioncella di sostanza epatica, che ha sembianza di cresta od aletta che termina nella faccia concava, e che potrebbe considerarsi come un conato alla formazione di un lobetto soprannumerario.

h, h, la detta cresta od aletta aderentissima al fondo sporgente della cistifellea.

i, k, l, incisura e solco quasi a similitudine di T, scolpito nella faccia convessa del lobo sinistro, ed esteso fino al lato sinistro del solco longitudinale sinistro, il quale solco distingue nella parte superiore perfettamente il lobulo m, e nella inferiore le porzioni n, o.

m, lobulo formato di quasi il terzo superiore del lobo sinistro, lobulo esteso fino al solco longitudinale sinistro.

n, porzione sinistra, } del lobo sinistro, distinte per l'asta longitudinale del
o, porzione destra, } solco in forma di T.

* solco a mo' di mezza luna della faccia concava del lobo sinistro verso il suo margine del lato medesimo.

## Particolarità Normali dei fegati.

$p^1$, $p^2$, incisura o solco longitudinale sinistro del fegato.

$q^1$, $q^2$, solco longitudinale destro, o fossa della cistifellea e solco della vena cava ascendente.

r, r, solco trasverso o porta od hilo del fegato.

s, legamento rotondo, e vena ombelicale $s^2$.

$s^3$, condotto venoso di Aranzio.

t, vena cava ascendente.

u, legamento sospensorio.

$u^2$, $u^3$, legamento coronario.

$v^1$, $v^2$, legamenti laterali o triangolari, destro e sinistro.

x, legamento epato-duodenale.

y, arteria epatica.

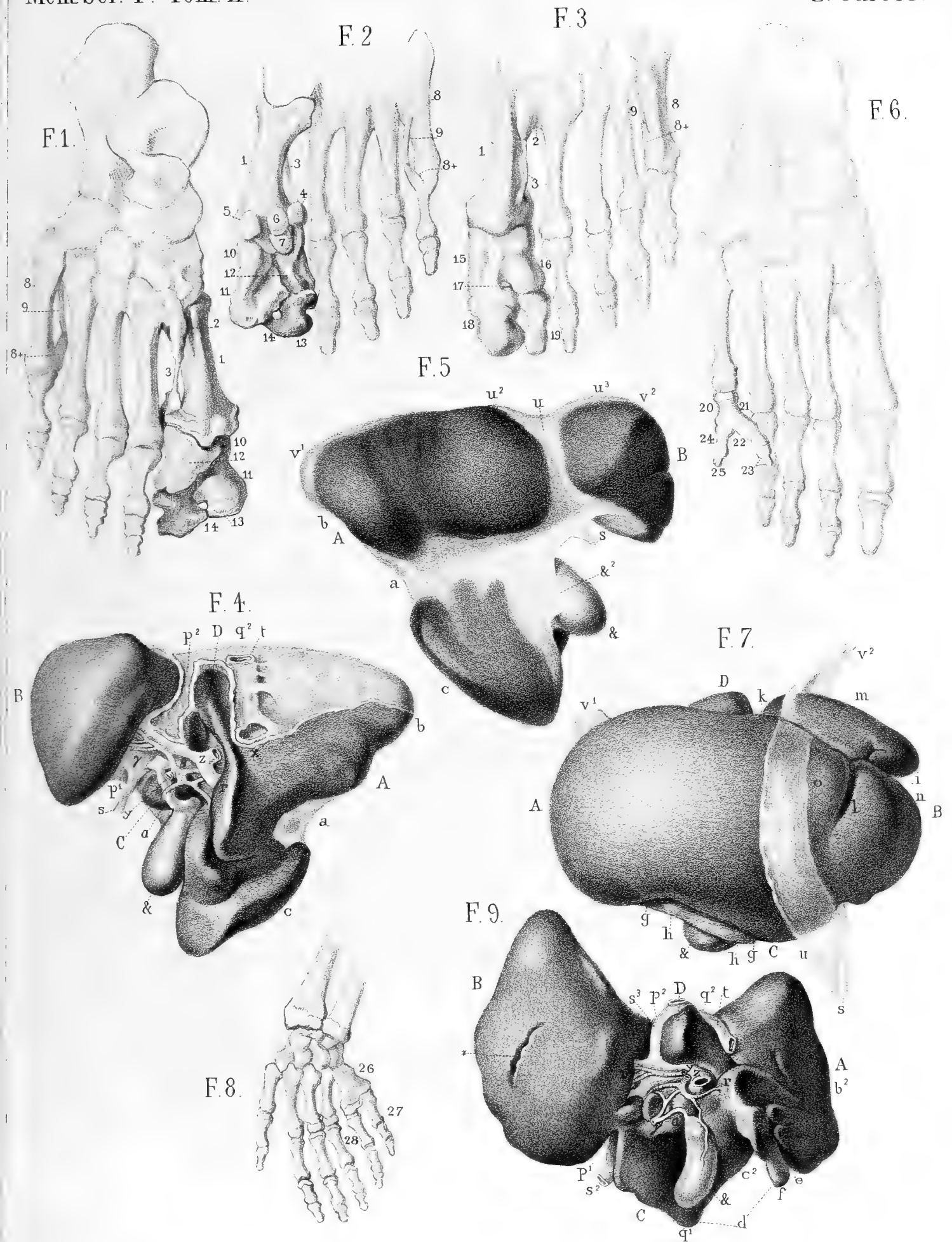
z, vena porta epatica.

&, cistifellea.

$\alpha$, condotto cistico.

$\beta$, condotto epatico.

$\gamma$, coledoco.

Mem. Ser. 4.a Tom. II.
L. Calori.
F. 1.
F. 2
F. 3
F. 4.
F. 5
F. 6.
F. 7.
F. 8.
F. 9.
C. Bettini dis.o
Lit. G. Wenk.

# DELL' ADIASTOLIA

## IN UN AVVELENAMENTO DA NITRO-BENZINA

MEMORIA

DEL PROF. GIOVANNI BRUGNOLI

(Letta nella Sess. Ord. del 20 Gennaio 1881)

Alcuni anni or sono ebbi l' onore di presentare a questa illustre Accademia alcuni studî e ricerche intorno alle abnormità dei movimenti del cuore occasionate da alterata innervazione, e specialmente nella Sessione delli 25 Aprile 1872, prendendo in considerazione la deficienza di forza nello eseguirsi della funzione cardiaca mi sembrò di potere distinguere la insufficienza dell' atto sistolico da quella dell' atto diastolico, e considerato il cuore nel concetto di una pompa premente e di pompa aspirante, appoggiato sui fatti e sugli argomenti tutti raccolti dai fisiologi per sostenere la dottrina professata fino da Galeno dell' attività della diastole cardiaca, fui portato ad ammettere una certa indipendenza della diastole dalla sistole, e questi due atti generati da due diverse attività nerveo-muscolari; e per conseguenza dover essere possibile un' aberazione anche in uno soltanto di questi atti. Che se i patologi ed i clinici avevano accettato il concetto dell' *asistolia* bene studiata ed addimostrata dal Beau, io ritenni di avere, oltre gli argomenti d' induzione, fatti clinici per mostrare in alcuni casi essere prevalente e rilevante la deficienza delle attività diastoliche e che chiamai *Adiastolia;* mi studiai pure di darne il quadro sintomatologico, di descrivere ed interpretare i segni di questo stato morboso e segnarne le differenze con altri stati analoghi e specialmente coll' asistolia; indagai pure se agenti terapeutici avessero spiegato maggiore possanza su l' uno o sull' altro di questi stati morbosi, e dall' esperienza clinica fui portato ad annunziare, risultarmi che la digitale e succedanei in date dosi ha virtù di rendere energica e forte la sistole del cuore; la caffeina ed i tetanici hanno quella di rafforzare la diastole cardiaca.

Questa teorica dell' *Adiastolia* procurai di meglio addimostrare con alcune istorie

di casi pratici, e colla sua applicazione allo studio della cianosi ed anche della cianosi del colera (1).

In progresso di tempo e nell' esercizio clinico molte volte mi sono incontrato in fatti morbosi d' inceppata circolazione con stasi periferica e cianosi, senza gonfiezza delle vene di grosso calibro e delle jugulari, con pochi edemi, secrezione urinaria non sopressa, mancante il secondo suono del cuore, sintomi che mi indicavano la deficienza della forza aspirante del cuore, una diastole insufficiente, quello stato morboso che ho chiamato *Adiastolia.* E se fu amministrata la digitale ne conseguì danno rilevante ; utilità ed anche bene insperato lo si ebbe dalla caffeina e dai tetanici. Fatti e risultamenti clinici che mi hanno confermato la dottrina e le conclusioni che esposi in quella mia Memoria.

Fra i diversi fatti patologici che ho studiato e raccolto sotto questo punto di vista mi è accaduto di osservarne, non è molto, uno assai speciale che mi è sembrato meritevole d' essere esposto innanzi a quest' illustre Consesso; ed essere tale da darmi occasione a tornare sullo studio del fenomeno da me definito col nome di *Adiastolia*, e mostrare ancora l' utilità che il medico pratico può ritrarre dallo stabilire se la deficienza della forza cardiaca sia negli atti sistolici o di pressione, o se negli atti diastolici o di aspirazione.

Il fatto pratico cui alludo e che intendo ora esporre, è un caso di avvelenamento per nitro-benzina; la storia clinica del quale potrà servire ancora ad accrescere il materiale bisognevole per bene intendere, e chiarire il modo di agire di quel veleno, trovandosi ancora avvolto da molta oscurità questo argomento di tossicologia. Incomincio dalla esposizione del fatto clinico.

La mattina della vigilia del Natale certo N. N. volendo apprestare alla famiglia un grazioso liquore alcoolico pensò di fabbricarsi in casa ed economicamente il Mareschino di Zara, o meglio dirò il Rosolio di mandorle amare; esce di casa va a comprare l' alcool, lo zucchero, e poi compra ancora presso una Drogheria un boccettino della così detta Essenza di mandorle amare, boccettini che si tengono pronti e che assai imprudentemente si danno al primo che li richiede per due o tre soldi. Quei boccettini non contengono veramente essenza di mandorle amare, ma bensì quell' essenza che comparve all' Esposizione di Parigi del 1851 sotto il nome di Essenza di Mirbane, e che non è altro che benzina sciolta in acido nitrico concentrato e poi mescolata all' acqua e che oggi è conosciuta col nome di Nitro-benzina ($C_6H_6NO_2$). Come già vi è noto, essa è di un giallo chiaro, di aspetto oleoso, di odore assai intenso di mandorle amare, anche di più di quello proprio della stessa essenza di mandorle amare, alla quale si tentò e si tenta ancora di surrogare.

(1) La Forza Aspirante del cuore e l' attività della diastole cardiaca considerate nello stato morboso, ed in ispecie dell' *Adiastolia.* Studi — V. Memorie dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. 3. T. II. pag. 225.

Il N. N. tornato a casa con quegli ingredienti si accinge a fare il suo composto; e da prima aggiunge acqua piovana all' alcool per ridurlo al grado voluto, poi mette lo zucchero e da ultimo aggiunge il contenuto del boccettino di Essenza, mescola alla meglio, assaggia il fabbricato composto e ne è soddisfatto, lo distribuisce in diverse fiaschette e zucchettine da servire e per le Feste seguenti e per regalo a qualche amico o parente. Fatta questa distribuzione, nel vaso in cui era stato fatto il composto ne rimanevano pochi cucchiaj, e questo residuo venne versato in un bicchiere; il fabbricante anche questo assaggia e rimane sorpreso dal trovare in esso anche più intenso l' odore ed il sapore dell' essenza aromatica; gli sembra che sia anche più squisito del primo assaggiato ed invita la moglie con premure a bere quel poco rimasto. Questa acconsente, ma nel trangugiarlo è colpita dalla sensazione di un sapore assai amaro alla gola sentito profondamente, non che di forte raschio e bruciore come quello di una scottatura. Tale molesta sensazione non è allora duratura, la donna non se ne risente più oltre, anzi esce di casa, traversa la strada e va presso una famiglia amica che sta lì presso.

La Maria Vighi che è questa donna, soggetto della presente istoria, ha 45 anni, è nata a Rocca Corneta, ora è domiciliata a Bologna, non ha avuto malattie di entità, presenta l' aspetto linfatico e clorotico in lieve grado. Essa si intrattenne per circa due ore nella casa ove era andata, e tranne di qualche sensazione fugace di vampe di calore e di alcuni momenti di malessere, null' altro avvertì che potesse indicarle la catastrofe che le sovrastava. Essa rimase meravigliata venendo interrogata se sentivasi male, e dallo spavento in cui vide quelli che le erano d' attorno, i quali affrettandola a tornarsene a casa le dissero apertamente che aveva la fisonomia alterata e le labbra grosse e nere. La Maria si ridusse senza molestie a casa, ma appena arrivatavi fu colta da vertigine, ebbe nausea e vomito e perdette affatto la coscienza, e soltanto dopo tre giorni riebbe l' intelligenza, non avendo affatto e per nulla avvertito tutto quanto avvenne intorno ad essa in questo tempo.

La famiglia di Lei spaventatasi ben con ragione corse a cercare aiuto medico e non trovandolo al momento si rivolse all' Ospedale Maggiore che immediatamente accolse l' inferma, la quale venne collocata nella 1.ª Sezione Medica al letto N. 313. Il sig. Dott. Guido Bendandi medico assistente di guardia la vide tosto e le apprestò le più intelligenti e premurose cure. L' inferma si presentava colla faccia alquanto gonfia, era fortemente cianotica, le labbra, la bocca, le congiuntive livide, gli occhi spalancati e rossi, le pupille dilatate, un sudor freddo le inumidiva la pelle, tremava tutta, si dibatteva senza poter profferire parola, aveva contratture muscolari in ispecie trisma e quindi non era possibile farle deglutire alcunchè; per la qual cosa fu soccorsa subito facendole inspirare od odorare aceto, cloruro di calce ed anche ammoniaca. Essendo poi riusciti ad aprirle la bocca fu introdotta fino allo stomaco la sonda esofagea e questo venne lavato ripetutamente e poscia per questa via s' introdussero mistura cordiale, cognac, bevanda albumi-

nosa. Venne ancora amministrato un emetico nella sera (tartaro emetico ed ipecacuana), il quale non produsse effetto e solamente nel giorno seguente vomitò quattro volte dopo la iniezione sottocutanea di un centigr. di pilocarpina; le materie vomitate avevano un odore fortissimo di essenza di mandorle amare, come pure odore penetrantissimo aveva l'aria espirata e lo conservarono a lungo le biancherie state a contatto delle materie vomitate e dell'alito della paziente.

Io non vidi l' inferma che soltanto la mattina del giorno 26, cioè 45 ore dopo l' ingestione del veleno, in causa che il giovane pro-assistente che fungeva le veci dell' assistente in permesso, ignaro delle pratiche di regolamento e d' uso, mancò di farmene avvisato. L' impressione che mi fece questa inferma fu eguale alla vista di un coleroso in istato algido-cianotico, con una di quelle cianosi così intense e speciali che soltanto vidi in pochi colerosi nella grave epidemia dell' anno 1855: fra alcune sfumature di un giallo pallido e grigio campeggiava una tinta livida azzurrognola, la malata era assopita, rispondeva appena a qualche energica domanda e senza mostrare di bene intendere; le pupille erano alquanto dilatate, i polsi abbastanza bene sostenuti, anche il calore era normale, segnando gr. 37 al termometro c., la respirazione essa pure alquanto frequente soltanto, ma non affannosa; il ventre non dolente al tatto, l' inferma assai difficilmente prestavasi a deglutire qualche gocciola delle pozioni eccitanti che le venivano presentate. L' esame del battito del cuore mi fece rilevare i seguenti fatti: l' impulso cardiaco era aumentato di forza, il battito era energico e vibrato, bene marcato il primo tono; invece mancava affatto il secondo suono; e questo fatto venne pure assai bene verificato dall' assistente e dal sig. Dott. Giuseppe Ravaglia incaricato dell' insegnamento della Medicina Legale in questa R. Uuiversità, il quale era accorso ad osservare e studiare questo caso di veneficio. La cianosi era estesa a tutto il corpo ed in ispecie alle dita delle mani; le jugulari non erano gonfie, anzi affatto non si vedevano, l' urina emessa era alquanto scarsa bensì ma non mancava, limpida e di colore giallo pallido, non aveva odore di nitro-benzina; non ne fu raccolta in copia sufficiente per poter fare indagini chimiche speciali.

La cianosi così intensa coi caratteri che ho descritto, la mancanza del secondo suono del cuore, lo scorgere le vene jugulari affatto vuote di sangue, il persistere in proporzioni abbastanza normali la secrezione dell' urina (avuto riguardo alla scarsa quantità di liquido bevuto dalla paziente), mi condussero a riconoscere in questi segni i dati indicanti la deficienza della forza diastolica del cuore ed a vedere quale conseguenza dell' azione del tossico preso quel fatto morboso che ho chiamato *Adiastolia*. E quindi dietro gli studî fatti ed esposti in quella mia Memoria da prima citata, m' affrettai tosto a prescrivere all' inferma l' uso della caffeina, che ordinai alla dose di centigr. 60 divisi in sei prese da amministrarsene una ogni 3, o 4 ore, aggiungendo ancora qualche sorso di buon infuso di caffè di levante torrefatto. Nella giornata non si osservò alcun cambiamento, nella notte l' inferma fu molto tranquilla e nel seguente mattino trovossi assai sollevata. Alla

mia visita, circa le ore 10 antim., riscontrai un notevole cambiamento, i sintomi alleviati così da restarne meravigliati: la cianosi era in gran parte scomparsa, era svanita la stasi capillare che si vedeva tanto manifesta alle labbra, al naso, alle estremità; l' intelligenza si era bene rischiarata, la donna dava precise nozioni dello stato suo e degli antecedenti anteriori allo sviluppo del male, e fra le altre cose faceva rimarcare il raschio e bruciore che provava alla gola ed al palato come avvertì quando trangugiò l' ultimo avanzo del rosolio. Il rilevante cambiamento che richiamò in ispecial modo la mia attenzione si osservò al cuore: l' impulso era più moderato, minore la frequenza dei battiti, e poi si era interamente ripristinato il secondo suono del cuore, invece di un solo suono, come era nel giorno innanzi, i due suoni erano non solamente assai distinti, ma staccati l' uno dall' altro così bene e anche di più di quello che si osserva normalmente. L' alito continuava pure ad avere l' odore penetrante di mandorle amare. Si proseguì nell' amministrazione della caffeina per quattro giorni e tutti i sintomi gradatamente si dissiparono e dopo altri sei giorni di semplice cura aspettativa e di convalescenza la Vighi dichiarata guarita se ne ritornò a casa senza soffrire fin quì di quelle successioni morbose, in ispecie di flussione catarrale degli organi digestivi, come fu notato in altri avvelenamenti per nitro-benzina.

Che la nitro-benzina non sia una sostanza innocua di profumeria o di pasticeria, come passava all' Esposizione di Parigi del 1851, ma una sostanza assai venefica, non abbisognava di questo fatto per essere conosciuto; la letteratura medica ne registra digià non pochi casi di veneficio, ed il Boehm nel suo *Trattato degli avvelenamenti* li fa ascendere a 42 con un terzo e più di mortalità (1). Diffatti è provato che basta poca quantità per produrre anche la morte. Aè l' osservò per due dramme (2), Treulich con un ditale pieno (3), Bahrdt con venti goccie (4) e Leteby con 8-9 goccie (5). Nel caso, soggetto di questa istoria, non è possibile assegnarne la quantità ingolata. L' essere stata aggiunta l' essenza di Mirbane dopo che l' alcool era stato allungato coll' acqua e collo zucchero deve essere stata la circostanza che ha reso difficile la dissoluzione ed il mescolamento della nitro-benzina nell' alcool, giacchè come è noto questa, che assai bene si mescola agli oli ed agli alcoolici, non si mescola all' acqua. Il disgraziato avvenimento accade adunque per l' ignoranza dell' inesperto preparatore che non mescolò la nitro-benzina all' alcool prima di allungarlo coll' acqua.

Un primo sintomo meritevole di considerazione è quell' alito con fortissimo odore di mandorle amare, il quale odore è assai più penetrante di quello dell' acido cianidrico a quanto viene riferito, e a quanto ben ricordo d' avere io stesso osservato

(1) In Ziemssen. Patologia e Terapia Medica Speciale. Vol. XV. Sez. II. Cap. II. p. 164. Napoli.
(2) Husemann nel Jahresb. di Virch. e Hirsch.
(3) Wien med. Pres. 1840.
(4) Arch. f. phys. Heilkunde 1871.
(5) Med. Chir. Review. 1863.

molti anni or sono in un militare svizzero, già farmacista, morto per suicidio. Quest' odore così penetrante dell' aria espirata indica la via per la quale esce la sostanza tossica, cioè le vie pulmonali; la nitro-benzina non esce per le vie che tengono tante altre sostanze venefiche, cioè quella delle secrezioni, giacchè con certezza mai è stata trovata la nitro-benzina negli umori di secrezione; ma soltanto nell' orina si rinvenne qualche volta dell' acido picronitrico, come riferisce il Cantani (1).

Intorno poi all' assorbimento della nitro-benzina sembra che manchiamo di studi precisi, in ispecie per sapere se si assorbi in istato liquido o di vapore; se in forma gasosa o liquida penetri nel torrente della circolazione. Inoltre, entrata nel circolo sanguigno, agisce alterando il sangue, o per la sua azione diretta sui centri nervosi?

Fu opinione di Letheby (2) che la nitro-benzina venga nel sangue ridotta in anilina e che questa divenisse poi nel corpo, ossidandosi, una sostanza colorante violetta, e tale sospetto sarebbe venuto dall' osservare un colore cianotico della pelle tutto particolare e con una tinta alquanto turchiniccia. Ma gli esperimenti di Schuchard (3), di Bergmann (4), e di Sonnenkalb (5) mettono fuori dubbio e provano che la nitro-benzina e l' anilina alterano l' attività cerebrale e midollare come altre sostanze narcotiche; la nitro-benzina, dice Boehm, nei suoi effetti si manifesta come un veleno narcotico che spiega la sua azione sugli organi del sistema nervoso cerebrale. Inoltre furono riconosciute erronee le osservazioni che dettero origine a quella ipotesi, cioè la mancanza di coagulazione del sangue e le particolari alterazioni dei corpuscoli rossi. Gli studi e le ricerche di molti autori fatti allo scopo di confermare l' ipotesi di Letheby non hanno portato ad alcun risultato positivo.

Ma dato ancora che la nitro-benzina e l' anilina portino alterazione ai globuli rossi del sangue, o dirò in genere alla crasi del sangue, tale alterazione può essa spiegare interamente quella cianosi che si vede alle estremità ed ove si rileva e si constata apertamente la stasi sanguigna delle vene capillari e delle piccole vene? Questa stasi per certo non è prodotta da ostacolo alle maggiori vene, od al cuore, le vene jugulari in ispecie sono vuote ed avizzite; a richiamare verso il cuore quel sangue dalla periferia manca la forza della pompa aspirante del cuore istesso, manca l'atto diastolico, l' ascoltazione non vi ha fatto sentire che un solo tono cardiaco, vi ha adunque quello stato morboso che ho chiamato *Adiastolia.*

Parecchi osservatori hanno notato che nell' avvelenamento da nitro-benzina vi ha battito energico di cuore, pulsazione forte delle carotidi e delle temporali; nel caso da me osservato notai già che erano assai forti ed esagerati i battiti del cuore,

(1) Manuale di Materia Medica. V. I, p. 815. Milano.
(2) Op. cit.
(3) Virch. Arch. Bd. XX.
(4) Prag. Vierteliahr. 1865 IV.
(5) Anilin und Anilinfarben. Leipzig. 1861.

specialmente l' impulso si eseguiva con molta energia; l' azione sistolica adunque, è da concludersi, si trova accresciuta, aumentata; si trova in uno stato opposto dell' azione diastolica.

Ora questo stato di alterazione del movimento del cuore potrà chiamarsi come hanno fatto alcuni scrittori *paralisi cardiaca* e dichiarare che l' azione della nitro-benzina si spiega a paralizzare il cuore? La distinzione adunque della lesa funzione cardiaca nell' atto sistolico da quella dell' atto diastolico mi sembra, se non m' inganno, della massima importanza non solamente per intendere i fatti patologici, ma eziandio per le applicazioni terapeutiche.

Io non mi fermerò a considerare da quale specie di alterata innervazione provengano gli aberrati movimenti cardiaci: altra volta ebbi già campo di dichiarare che causa immediata ne deve essere una nevrosi della vita organica, la quale se talvolta può essere idiopatica, cioè dei nervi cardiaci, vaghi o simpatici, il più spesso è sintomatica di affezione cerebrale, o spinale, o di malattia organica di cuore o delle fibre muscolari del miocardo, essendochè cervello, midollo spinale, nervi e fibre muscolari servono alla innervazione ed ai movimenti del cuore.

In quella mia Memoria più volte citata tentai di abordare l' argomento della terapia che conviene a quei due stati morbosi fermandomi sopra due rimedi assai raccomandati nelle malattie del cuore, la digitale e la caffeina, e mostrando che se vi sono casi dove la digitale è dichiarata controindicata e nociva, altri molti ove la caffeina non apporta vantaggi ma danni, egli è perchè quella rinforza i moti sistolici, questa i moti diastolici.

La cianosi osservata nella storia dell' avvelenamento che ho riportata, era una di quelle cianosi che fino Giuseppe Franch ed il Bouchut chiamarono encefaliche prodotte in alcune nevrosi da morbi cerebrali e ancora per sostanze venefiche che agiscono sull' apparato cerebro-spinale. Era adunque uno di quei fatti dove la caffeina era indicata per rialzare le attività diastoliche cioè la forza aspirante del cuore; e la caffeina amministrata spiegò ben tosto la sua azione e corrispose prontissimamente alle mie speranze.

Se la terapeutica dell' avvelenamento da nitro-benzina fino ad ora non consiste che nei mezzi che sono diretti ad allontanare il veleno esistente nello stomaco, i vomitivi, la pompa gastrica, non conoscendosi alcun metodo specifico che le serva da contravveleno, nella cura sintomatica a mio avviso potrà avere il primo posto la caffeina, il caffè, i medicamenti tetanici, ma specialmente io ritengo la caffeina debba essere il rimedio principalissimo in questo avvelenamento.

# PERICOLI DELL'APPLICAZIONE DELL'UNCINO OSTETRICO

## ALL'INGUINE DEL FETO NEL PARTO PER LE NATICHE

MEMORIA

DEL PROF. CESARE BELLUZZI

(Letta nella Sess. Ord. del 3 Febbraio 1881)

Quantunque la presentazione del feto per le natiche nel venire alla luce sia collocata fra le naturali, la mortalità però che si verifica nei feti è molto maggiore di quella pel vertice. Se osserviamo le statistiche apprendiamo che mentre in quest' ultima non suole oltrepassare il 5 per cento , in quella delle natiche secondo il Dubois è del 9, dovendosi notare inoltre che l'ostetrico francese non considerò forse che i morti nel nascere e non i nati asfittici, i quali non si riebbero. Secondo M. Lachapelle è del 14, e del 22 secondo il Bell; proporzione che si accosta a quella che l' egregio Signor Dott. Inverardi trovò essersi verificata nella Clinica ostetrica di Torino sopra 314 parti per l' estremità pelvina e cioè del 22: 6 nei feti nati a termine, aggiungendo molto saggiamente che nelle primipare la proporzione è maggiore che nelle altre (1). Il Braun scrive che nelle presentazioni pelviche periscono durante il parto 11 per cento di bambini, e 18 per cento muoiono dopo i primi giorni della nascita. Il Pastorello sopra 80 parti di tal fatta, avrebbe osservato una mortalità anche maggiore.

Essendo io alla direzione ostetrica della nostra Maternità, mi credo in debito di esporre la mortalità dei parti per le natiche in essa avvenuti; il numero è piccolo, ma invece sono notati dei medesimi i necessari dettagli, per non attribuire alla presentazione una mortalità che si deve ad altre cause. Le quali detrazioni nelle statistiche comprendenti grandi cifre non so se sieno sempre fatte colla necessaria esattezza.

Nella medesima adunque sopra 1720 parti, se ne sono verificati 43 per le natiche, non calcolando 18 aborti, distinti nel seguente modo:

nel 7° mese N. 7, nell' 8° mese 16, nel 9° mese 20

dei quali ultimi, 13 propriamente a termine. Non parlando dei settimestri (perchè in essi la presentazione non è a considerarsi la causa precipua della morte) si hanno

(1) Il parto podalico, studiato nella Clinica ostetrica Torinese. Torino, Tip. Roux e Favale 1878.

sopra i 16 parti ottimestri 14 terminati spontaneamente e 2 coll' arte; fra i primi, 5 vennero espulsi morti ed uno fra gli ultimi. Male argomenterebbe però chi attribuisse queste sei morti alla presentazione, giacchè avvennero prima del parto, anzi quasi tutti quei feti erano maceri per effetto di sifilide.

Nel 9° mese ne nacquero 20; 7 nel 9° mese non finito, dei quali, 5 nacquero spontaneamente e 2 con parto artificiale. Dei 5, uno nacque morto, ed uno nato asfittico morì 10 ore dopo la nascita; i due operati nacquero vivi. Fra i 13 nati veramente a termine, 7 nacquero spontaneamente e 6 mediante l' aiuto ostetrico; uno fra i 7 era premorto al travaglio ed uno fra i 6 venne estratto morto, ma vi era anche angustia pelvica e spasmo uterino.

Dalla quale piccola statistica risulta che sopra 20 parti per le natiche avvenuti nel nono mese, non sempre *finito*, l' arte intervenne otto volte, (porporzione assai rilevante) e si ebbero tre morti, due delle quali solamente attribuibili alla presentazione. Si ebbe quindi la mortalità del 10 per cento circa.

Se esaminiamo le difficoltà ed i pericoli che incontra il feto nel venire in tal modo alla luce, prima ancora che il funicolo ombellicale sia esposto a dannose compressioni, prima che il capo soffermato entro il bacino aggiunga altri danni alla vita del feto, quante volte non vediamo le natiche stesse incontrare difficoltà od impossibilità ad essere espulse? Le quali possono derivare anche dalla sola dololezza delle contrazioni uterine (così frequente ad osservarsi in tale presentazione) più poi se ecceda il volume del feto, o sia angusta la pelvi.

Dovendosi terminare artificialmente il parto per le natiche non vale sempre il precetto dato nei trattati di ostetricia che cioè: o le natiche in tali casi sono alte e si vanno ad afferrare le membra inferiori e si estraggono, per lasciare possibilmente il resto dell' espulsione delle natiche alla natura, o sono accessibili e si uncinano gli inguini colle dita e si fanno uscire le natiche stesse; poichè fintanto che desse sono alte, si può avere speranza che vengano abbassate dalle contrazioni uterine, nè possono sempre prevedersi con sicurezza le difficoltà che saranno per incontrare in progresso del travaglio, e prevedendole ancora può darsi che la dilatazione della bocca dell' utero (la quale in questi casi suol procedere lentamente) non consenta di agire; e quando poi l' apertura uterina permetterebbe alla nostra mano di penetrarvi, che le natiche siano talmente avanzate e fisse nell' escavazione da non poter più ottenere il disimpegno e l' estrazione delle membra inferiori del feto, e tuttavia non si trovino abbastanza basse per poter colle nostre dita uncinare gli inguini con tale efficaccia, da poter così far discendere e disimpegnare la pelvi fetale. L' esperienza addimostra che anche giungendo a circondare un inguine non solo coll' indice di una mano, ma con quello altresì dell' altra, o potendo uncinare contemporaneamente ambo gl' inguini, spesso non si riesce nell' intento, e si è costretti, non convenendo la segala o riuscita insufficiente, di ricorrere all' applicazione di qualche strumento, col quale poter fare trazioni più valide. Ma quali sono questi strumenti? Il più comune e che sembrerebbe dover riescire per

la sua forma e semplicità, si è l' uncino ottuso. Anzi l' uncino ottuso col quale termina uno dei manichi di molti forcipi sarebbe destinato anche a questo scopo.

Se i pratici però che hanno usato l' uncino in tali circostanze, volessero fare palesi le disgrazie loro occorse coll' uso di tale stromento, fra le quali la più frequente si è la frattura del femore, nascerebbe verso il medesimo una giusta diffidenza. Io non porterò che poche citazioni in proposito prese da trattati ostetrici. Il Morisani ad es. (1) dice che l' uncino nel caso in discorso va usato con lievi trazioni e molta prudenza e aggiunge che il Jacquemier e Tarnier osservarono lesioni serie indotte dal medesimo. Naegele e Grenser (2) temono l' uso dell' uncino all' inguine del feto nel parto per le natiche, non solo per la frattura che può indurre nel femore, ma altresì per le possibili contusioni; per cui danno il precetto di sollevarlo un poco ad ogni trazione. Schroeder dice (3) che coll' uncino all' inguine si può esercitare una forza molto più grande che colle dita, ma che il suo uso non è senza pericolo............ e più oltre aggiunge „ ma in tutti i modi l' uso dell' uncino curvo è sempre dannoso al feto. Il Joulin (4) ammette che può fratturare il femore, e non lo scusa per altro, che il forcipe proposto da alcuni per le natiche sarebbe altrettanto e più pericoloso.

Io non adoperai l' uncino che una sol volta, molti anni sono, su di un feto già morto nel lungo travaglio, il qual fatto riporto brevemente. La sera del 10 Luglio 1868 alle ore 10 pom. venni chiamato presso la sig. C. P. abitante in Via Borgo Paglia, ora delle Belle Arti, in travaglio fino dal mattino del suo secondo parto, perchè il feto presentavasi per le natiche e non vi era ormai più speranza venisse espulso spontaneamente. I dolori si erano fatti spasmodici e sotto di essi le natiche, che erano poco discese nell' escavazione, non si abbassavano; il feto, molto voluminoso, presentavasi in 1.ª posizione, essendo gli arti inferiori rialzati e distesi contro il suo piano anteriore. Il doppio battito assai indebolito trovavasi naturalmente a sinistra, ma al disotto della linea ombellicale (5). Feci dapprima un salasso e usai del laudano, per calmare lo spasmo uterino, e più tardi non essendosi abbassate per nulla le natiche stesse, mi decisi di ultimare il parto artificialmente nell' interesse della donna, che era essai sofferente pel lungo travaglio, non del feto, del quale non si udiva più il doppio battito.

Tentai se era possibile giungere ai piedi per condurli in vagina, ma risorgevano contrazioni spasmodiche dell' utero, le quali non permettevano alla mia mano

(1) Manuale delle operazioni ostetriche. Napoli 1878 p. 56.

(2) Traité prat. de l' art des Accouchements. Paris 1869. p. 321.

(3) Manuel d' Accouchements trad. par le D. Charpentier. Paris 1875 p. 293.

(4) Traité comp. d' Accouchements. Paris 1867. p. 1032.

(5) In questo caso il dato dell' ascoltazione circa la diagnosi della presentazione avrebbe tratto in inganno. Ed in vero l' area cardiaca fetale invece di trovarsi al dissopra od almeno al livello della linea ombellicale, si rinvenne coll' ascoltazione immediata e mediata al dissotto della cicatrice stessa, la quale era precisamente ad eguale distanza fra l' orlo superiore del pube ed il fondo dell' utero.

di inoltrarsi fino ad afferrarli; uncinai col mio dito l'inguine che trovavasi anteriormente, ma non riescendo con esso a far discendere le natiche per nulla, usai l'uncino ottuso del forcipe collocato sull'inguine anteriore, che era il sinistro e così le natiche stesse furono abbassate. Quantunque però io facessi le trazioni nella dovuta direzione e con cautela, pure sentii uno scroscio, che mi indicava essersi fratturato il femore. Uscito il feto verificai infatti che il femore, sul quale aveva agito l'uncino, era fratturato nel suo terzo superiore. Questo caso mi fece conoscere, fortunatamente senza danno del feto essendo premorto all'operazione, che la frattura del femore pel fatto dell'uncino all'inguine, è più facile ad avvenire di quello si creda comunemente, e d'allora in poi non lo adoperai più in simili circostanze.

Tali fratture secondo me avvengono specialmente quando si debbono fare le trazioni in senso alquanto obbliquo all'asse del femore del feto, e venga adoperato l'uncino del forcipe, perchè meno addatto, dell'apposito uncino per l'inguine; quello infatti per la sua grossezza può scostare di troppo il femore dal bacino fetale e dippiù la sua curva è più addatta a circondare il collo del feto di quello che l'inguine.

Ma non solo può avvenire come dissi, la frattura del femore per l'uso dell'uncino all'inguine nel parto podalico artificiale, ma possono altresì aver luogo lesioni ai vasi dell'alto della coscia e allo scroto del feto e perfino la frattura della branca orizzontale del pube. Una gravissima lesione di tal genere ebbi ad osservare di recente in un feto, la quale passo ad esporre e diede occasione principale al presente mio scritto.

Il 25 Ottobre 1878 fu recata all'Ospizio Esposti della nostra città una bambina nata 2 giorni prima, sviluppata alquanto più dell'ordinario, pesando Grammi 3540, la quale presentava nella piega dell'inguine sinistro, a livello del ramo orizzontale del pube, una piaghetta imbutiforme, profonda, con odore fetidissimo ed alla radice della coscia corrispondente una echimosi marcata. La medesima mostrava pure gonfiezza notevole e colore livido a tutta la natica di quel lato ed ai genitali esterni: il gonfiore si estendeva alla coscia, ove era anche aumentata la temperatura.

Le cose esposte erano sufficienti per ritenere essersi trattato di parto per le natiche e della applicazione di un uncino poco ottuso all'inguine, ma una prova ulteriore si aveva applicando la coscia nominata sul ventre, poichè la echimosi della radice della medesima corrispondeva alla ferita dell'inguine perfettamente. Ciò mi venne poi anche accertato dalla levatrice che assistè quel parto, dalla quale seppi inoltre le seguenti circostanze del fatto, che stimo utile di notare.

La donna che partorì quella bambina era una giovane di 20 anni circa, primipara, si noti bene, e ritenuta ben conformata. Il travaglio fu lungo; la levatrice infatti fu chiamata la sera del 22 Ottobre nelle ore 10, dopo che la giovane aveva avuto dolori fin dalla notte antecedente, e quantunque da poco, erano uscite le

acque, trovò la dilatazione della bocca dell' utero poco inoltrata e s' accorse in seguito che si presentavano le natiche. Nel mattino dopo chiamò il medico condotto, il quale invitò altro medico di un vicino Castello e questi ne condusse un terzo nella sera, il quale operò l' estrazione del feto applicando all' inguine l' uncino del forcipe. La stessa levatrice aggiunse che estratto il feto vivente e scoperta la ferita all' inguine furono fatte fomentazioni, finchè nel secondo giorno dalla nascita, ella stessa lo recò all' Ospizio. E qui prima di procedere oltre non lascierò di notare, che in questo caso si verificarono due fatti sfavorevoli al parto podalico e cioè primiparità della madre e sviluppo grande del feto, il quale se pesava Grammi 3540 nel terzo giorno dopo la nascita, anche senza calcolare l' influenza della lesione patita, all' epoca del parto, come è noto, doveva pesare dippiù.

Mercè le medicature fenicate istituite, migliorò l' aspetto esterno della piaga, ma dalla medesima usciva molta quantità di pus; dalla mobilità poi della branca orizzontale del pube e dallo scricchiolìo era manifesto esservi frattura della branca orizzontale stessa.

In seguito la bambina deperendo ognor più, cessò di vivere il 30 Novembre, dopo 38 giorni dalla nascita. La dissezione della pelvi fetale, che ho l' onore di presentarvi e che va conservata nell' alcool nel Museo della Maternità, venne fatta dal Vice assistente Signor Dott. Giovanni Berti, che ne redasse esatta descrizione, dalla quale riporto il più importante. „ Persisteva l' echimosi alla radice della coscia sinistra, sulla quale facendo un' incisione a tutta spessezza della cute, si rinvenne il tessuto sottoposto tuttora bianco. Contro la detta macchia nella parete addominale è l' apertura di un tramite, che traversando dall' alto al basso e da destra a sinistra tutte le parti molli, immette in una cavità, che si trova nella regione pubica della pelvi. Cotesto cavo aperto in due punti della sua parete superiore, incomincia subito all'infuori della sinfisi del pube e giunge fino alla eminenza ileo-pettinea. La sua parete posteriore è in parte fatta da tessuti molli, in parte da osso di nuova formazione; l' anteriore, l' inferiore e l' interna sono del tutto di osso spugnoso, neoprodotto; l' esterna è data dalla parete interna dell' acetabolo ingrossata, scabrosa, spinta un po' infuori. Tutt' assieme adunque al posto della branca orizzontale del pube abbiamo una bozza vuota ossea, che per buona parte viene a restringere il foro otturatorio. Ho detto che il cavo era aperto in due punti della sua porzione superiore; delle aperture una, l'interna, è la più grande, quella che comunicava col tramite già descritto; l' altra è più piccola, e fatta ad arte asportando le parti molli. Da queste aperture è raggiungibile un sequestro molto mobile, tagliato a sbieco, la cui forma ricorda abbastanza bene quella della porzione orizzontale del pube. Ma la neoproduzione ossea non si è limitata alla regione pubica, nel modo descritto finora; se ne vedono ben anche traccie evidenti nell' ileo vicino; ed invero sulla sua faccia interna è facilmente discernibile una lamina spugnosa cresciutavi a ridosso estendentesi da quasi tutto il margine iliaco anteriore alla sinfisi destra del sacro, mentre poi nella faccia esterna, al di sopra della cavità cotiloidea, può riscontrarsi, sebbene in minor grado, una simile cosa „.

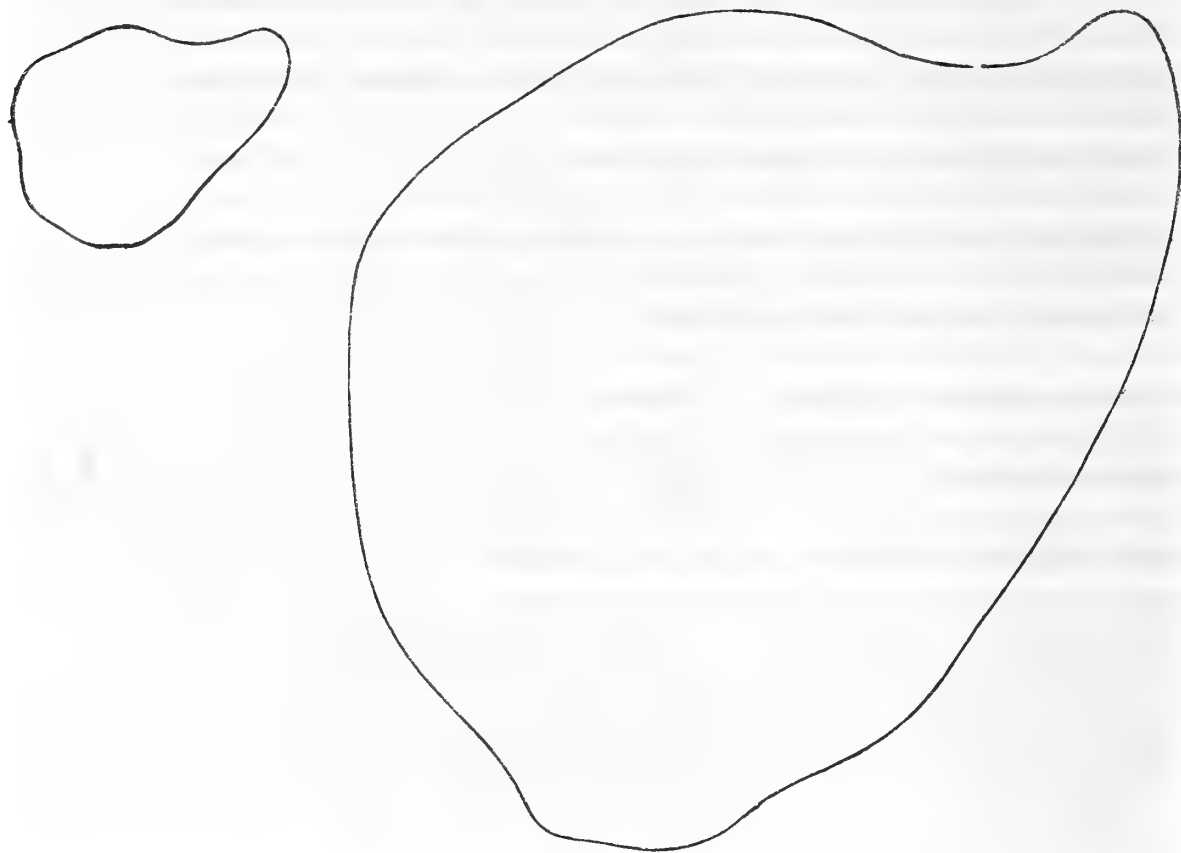
Ma non finisce quì l'interesse offerto da questa pelvi; è da notarsi infatti come in seguito alla lesione nata nella branca orizzontale sinistra del pube, abbia assunto la forma obbliqua-ovale del Naegele. Oltre la pressione esercitata dall' uncino del forcipe, il quale non solo offese la branca orizzontale sinistra, ma la compresse in dentro, spostando la sinfisi e l' altra metà pelvica, continuò a renderla vieppiù obbliqua il peso stesso dell' arto addossatovi.

In questa pelvi si vedono i caratteri principali della obbliquità naegheliana, cioè la evidente differenza in ampiezza delle due metà, e la deviazione della sinfisi del pube dalla linea mediana. E se la bambina fosse sopravvissuta si sarebbero aggiunti probabilmente altri caratteri, come la sinostosi della sinfisi sacro-iliaca dal lato ristretto.

Il suo diametro obbliquo sinistro è di millimetri 30, mentre il destro è di millimetri 38 e nel distretto inferiore la tuberosità ischiatica sinistra si trova avvicinata al coccige più dell' altra, e tutto il margine sinistro del sacro più avvicinato alla branca discendente dell' ischio.

Fig. 1.ª — Contorno del distretto superiore della pelvi fetale obliquo-ovale, descritta nella presente Memoria.

Fig. 2.ª — Contorno del distretto superiore di una pelvi obliqua-ovale adulta, descritta dal Fabbri. Il lato atrofico è il destro, ma è stato invertito, perchè così serve meglio al confronto colla Fig. 1.ª

Vedi Fabbri Memorie dell' Accademia delle Scienze di Bologna an. 1870.

La pelvi che ho descritta e la storia del fatto cui si riferisce, se io non erro, non sono solamente interessanti nel rapporto ostetrico, confermando i pericoli dell' uncino applicato all' inguine del feto nel parto aggrippino artificiale, ma anche riguardo all' etiologia della obliquità ovale della pelvi; intorno al quale argomento si occupò con tanto amore e sapere una illustrazione di questa Accademia, l' Illustre Professore Giambattista Fabbri.

E come fui lieto nel 1858, un anno dopo che Egli ebbe illustrata la pelvi obbliqua-ovale di Camerino (della quale fece fare un *fac-simile* in cera per la nostra Università, che non ne possedeva alcun esemplare) di aver potuto offrirle una di siffatte pelvi presa dal cadavere di una donna, nella quale trovavasi per di più la lussazione iliaca congenita di ambedue i femori, che le porse occasione di approfondire l' argomento, così mi gode l' animo oggi, che questa pelvi fetale, venga in appoggio della sua teoria, circa la causa della obbliquità naegheliana.

Il Fabbri, com' è noto, non era soddisfatto delle teorie messe innanzi dagli ostetrici fino a' suoi giorni. „ La teoria dell' anomalia di sviluppo del Naegele, „ Egli diceva giustamente, non spiega nulla; quella del Martin della osteite del „ sacro e dell' ileo dà solamente ragione della sinostosi e delle atrofie; quella pro- „ fessata dall' Hubert dell' atrofia del sacro e dell' ileo, può solamente spiegare „ la diminuita ampiezza d' una metà del catino, ma non lo spostamento della sin- „ fisi del pube nel modo che è proprio del catino di Naegele; l' autocrazia del „ sacro nel sistema pelvico del Gavaret è poco sostenibile, perchè nella rachitide, „ ove desso sporge in avanti, le alterazioni che ne derivano, sono per lo più sim- „ metriche (1), mentre le cause meccaniche, aggiungeva, sono le sole che pos- „ sono dar ragione di tutti i fatti che si riscontrano nel bacino naegheliano. „

La pelvi che io vi ho presentata resa obliqua-ovale da una lesione di continuo, avvenuta nella branca orizzontale del pube sinistro, viene grandemente in appoggio alla teoria del Fabbri; al qual fatto, posso aggiungerne un altro ancora di molto valore.

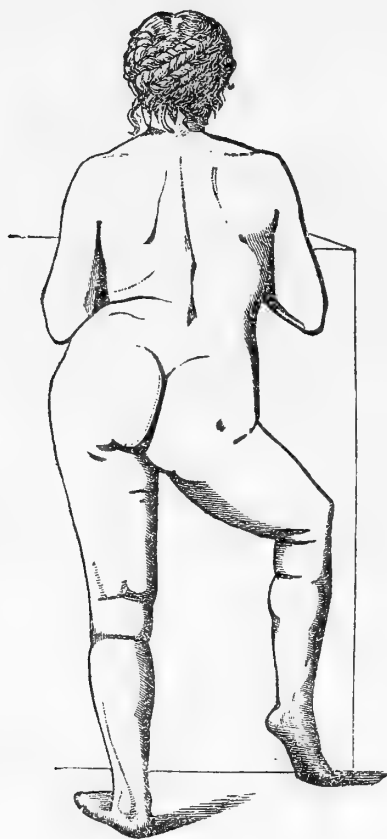
Veniva accolta il 2 settembre 1879 nella Maternità di Bologna col N. P. 77 una donna di 30 anni, nativa di montagna ove aveva dimorato fino al 1876, incinta nel settimo mese, affetta da grave zoppicamento, per *coxarto* destro, in seguito del quale il femore di quel lato si era saldato nell' acetabolo ad angolo molto risentito, cosicchè per camminare doveva inclinare notevolmente il tronco a destra, e toccare il suolo solamente colle dita del piede, mettendo sempre avanti il piede medesimo, senza potere alternare il passo coll' altro.

Nata, a suo detto, da genitori sani, fruì buona salute fino ai 12 anni, nella quale epoca fu côlta improvvisamente durante il mese di Febbraio da reumatismo articolare, che infierì specialmente all' articolazione coxo-femorale destra e la tenne in letto per ben tre mesi. È da notarsi che in letto conservò sempre il decubito

(1) Rend. delle Sess. dell' Accad. delle Scienze di Bologna. Anno accad. 1859-60, e Memorie dell' accad. stessa, anno 1861. T. 2 p. 82.

sul fianco malato, come il meno doloroso, coll' arto molto flesso sul bacino. Quando potè alzarsi, per molti mesi stette seduta sopra una seggiola, colla quale poi si muoveva alquanto. In seguito adoperò una gruccia applicata all' ascella del lato infermo poggiando la punta del piede destro al suolo, e dopo quattro o cinque anni le fu sufficiente un bastone.

Esaminando il bacino di questa donna, essendo in piedi e reggendosi pure colle braccia ad un corpo solido, come alla Fig. 3.ª tratta dalla sua fotografia, offre una doppia inclinazione in avanti ed a destra, l' innominato sinistro si vede più alto e in addietro più arcuato e sporgente, il destro più raddrizzato e meno convesso, e la tuberosità ischiatica di questo lato molto più bassa, (1) più sottile ed

Fig. 3

aguzza, la gamba destra è naturalmente meno nutrita, Questa donna avrebbe avuta una pelvi originariamente ampia, come lo mostrano l' ispezione delle sue forme e specialmente la circonferenza pelvica che è di Cent. 94, ed il diametro retto esterno del distretto superiore, che è di Cent. 19, 3 (pol. 7, 2). L' esplorazione inter-

(1) Fra le pelvi oblique ovali illustrate dal Fabbri, vi è quella del Museo di Firenze, la quale offre consimile rilevante dislivello fra le due metà. V. Memorie citate Ser. 3. T. 3. p. 97.

na poi, trova bensì la branca orizzontale destra del pube alquanto spinta in dentro, ma non giunge a toccare la parete posteriore del catino e riscontra spazio sufficiente al passaggio di un feto a termine. Esaminata particolarmente la distanza delle spine ischiatiche (misura tanto valutata dal Fabbri) si trovano bensì a diverso livello, ma abbastanza lontane fra di loro (1). Per cui stimai che questa pelvi si potesse assomigliare a quella della donna del Gissen, menzionata del Naegele, che ebbe parti naturali felici (2) e quindi non necessario interrompere il corso naturale dell' attuale gravidanza, quantunque nella prima avvenuta nel 1876 fosse provocato il parto nell' ottavo mese, pel timore della grave assimetria.

Infatti dichiaratosi il soppraparto il 6 Novembre, alle ore 4 ant., dopo 6 ore la dilatazione della bocca dell' utero era completa. A questo punto si ruppero spontaneamente le membrane e dopo mezz' ora si ebbe l' uscita di un feto a termine, vivo, del peso ordinario di Grammi 2, 948. A parto così felice seguì pure un puerperio felice e la donna allatta ancora.

Nella medesima non vi fu una forza meccanica che agisse ad un tratto come nel feto, del quale vi ho tessuto la storia, e come nella donna, alla quale appartenne la pelvi del Museo di Camerino illustrata dal Fabbri; non mancarono però cause che agissero lentamente e continuatamente. Infatti a 12 anni quando i vari pezzi dell' osso innominato non sono ancora saldati fra loro per mezzo di sostanza ossea, quando i legamenti fra dessi innominati ed il sacro sono ancora delicati, fu costretta a giacere per 3 lunghi mesi sempre sull' innominato destro, e quando alzatasi dal letto fece uso di una stampella sola, continuarono cause capaci di ulteriormente deformare la sua pelvi.

Dal fin qui detto credo poter concludere:

1. L' uso dell' uncino portato all' inguine del feto nel parto agrippino artificiale è assai pericoloso e quindi non vanno trascurate le cautele suggerite dai maestri dell' arte nell' usarlo (3).

2. Oltre le contusioni o ferite alle parti molli sulle quali viene applicato, vi è a temere la frattura del femore, la frattura della branca orizzontale del pube, come quella che vi ho descritto.

3. I due fatti da me riferiti di pelvi oblique-ovali, rese tali da cause meccaniche, confortano la teoria del Fabbri, circa l' etiologia della obbliquità naegheliana della pelvi.

(1) Avrei voluto praticare la pelvimetria del Naegele, ma la donna non vi si prestò, e siccome il suo carattere è alquanto alterato dopo avere patito altra volta di alienazione mentale, non credetti di insistere, tanto più che non era necessaria.

(2) Di una pelvi obliqua-ovale esistente nel museo anatomico di Camerino — Fabbri Memorie dell' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna. T. 8 p. 87. (anno 1857)

(3) Essendosi occupato dell' applicazione di altri strumenti nel parto artificiale per le natiche in sostituzione dell' uncino, probabilmente ne tratterò in altra memoria.

# NUOVI STUDI SULLA POLIGENESI NEI MINERALI

MEMORIA

DEL PROF. LUIGI BOMBICCI

*(Letta nella Sessione Ordinaria del 23 Dicembre 1880).*

---

## PARTE II.

**Sommario.** — Riassunto della parte I. — Due nuovi fenomeni di cangiamento nello stato fisico dei solidi: 1° liquefazione prodotta in un cilindro d'acciaio, a freddo, da un disco che vi gira dappresso senza toccarlo. Cenno descrittivo della macchina di Reese detta a « *disco fondente* ». Obbiezioni alle idee espresse sul fenomeno della fusione apparente, a freddo; spiegazione basata sulla induzione magnetica fra il disco e il cilindro rapidamente giranti in presenza l'uno dell'altro, proposta invece di quella che farebbe derivare il fenomeno dall'aria proiettata dal disco sul cilindro; 2° riscaldamento sopra 100° cent. di pezzi di ghiaccio senza fusione rapida, ma con evaporazione sensibile, ottenuta in uno spazio ad aria molto rarefatta. Esperienze del Carnelley sul passaggio dei solidi allo stato liquido, in ordine alle pressioni del mezzo gassoso nel quale si trovano. — Continuazione della rassegna degli stati fisici complessi della materia inorganica. — Allotropie. — Isomerie. — Solidità poligenica nei cristalli e nelle masse cristalline.

Nel lavoro intitolato — *Nuovi studi sulla poligenesi nei minerali* — che nel decorso anno accademico ebbi l' onore di presentarvi, illustri Colleghi, dopo di aver cercato di distinguere gli stadi di viecrescente sintesi molecolare, i quali conducono la materia inorganica ponderabile dalla condizione di gas perfetto alla complessa modalità delle particelle fisiche elementari di cristallizzazione, proposi la spiegazione di alquanti fenomeni fisici sui quali mancavano idee chiare ed esatte; posi in confronto le condensazioni istantanee e le rapidissime cristallizzazioni colle esplosioni quali generalmente si conoscono; richiamai la vostra attenzione sulle sferoedrie delle sostanze cristalline, che reputo significanti assai nella storia dei cambiamenti di stato fisico per solidificazione reale; avvertii la grande opportunità, direi anzi la necessità, d' introdurre nella teoria della grandine, per farla vera e completa, il dato delle polarità cristallogeniche, trascurato fin ad oggi in

modo inconcepibile (1); ed essendosi prodotto, mentre studiavo questi argomenti, il fenomeno sconosciuto, improvviso, sorprendente della cristallizzazione delle nevi a forma di grandi corolle di fiori, e di gruppi di lamine piane, diafane, in vario modo intrecciate fra loro, ne diedi un cenno descrittivo, ne proposi la teoria, e ne trassi nuovi elementi in appoggio alle idee che sostengo.

Presento, oggi, la parte seconda di quello stesso lavoro.

Vi proseguo la enumerazione degli stati fisici di ordine progressivamente sintetico, che nella prima parte giunse all' ottavo della serie; a quello cioè delle ALLOTROPIE e delle ISOMERIE, considerate come stati speciali della *effettiva e reale solidità.*

Anche in tale occasione posso sperare di trovar la mia tesi in alto grado favorita da nuovi inaspettati fatti, i quali appena sieno rigorosamente accertati daranno nuova luce alla teoria della liquefazione dei solidi. Di questi fatti non possiedo ancora la completa certezza, conoscendoli per quanto se ne leggeva nel *The Engineer* di Londra, dell' 8 Ottobre 1880; nella *Révue Industrielle*, del 10 Novembre 1880; e nel *Les Mondes* di Parigi, Tomo LIII, del 14 Settembre 1880; tuttavai ne farò cenno aspettando le ulteriori informazioni che sto ricercando, ed i risultati di alcune prove appositamente instituite.

Ecco di che cosa di tratta: il Signor Reese di Pittsbourg ha trovato che se un disco di *acciaio dolce* è disposto alla minima distanza di un cilindro, pure di acciaio, ambedue ruotando nel medesimo senso, essendo paralleli i loro assi di rotazione, il disco taglia il cilindro *senza toccarlo;* lo taglia liquefacendovi quella armilla trasversale che corrisponde al prolungamento del proprio piano; il prodotto di liquefazione dell' acciaio, così ottenuto, può riceversi sulla mano, *non essendo caldissimo.*

Il Sig. Th. Carnelley di Sheffield, studiando le condizioni necessarie all' esistenza della materia allo stato liquido, è giunto a stabilire sperimentalmente questa legge: *per la trasformazione di un solido in liquido occorre che la pressione ambiente non scenda al di sotto di un certo valore,* che Egli propone di chiamare — *la pressione critica della sostanza.* Se questa pressione critica non vi è, il corpo solido non può esser fuso, ossia liquefatto; può bensì evaporarsi. E come verificazione sperimentale di questa legge, il Carnelley annunzia di aver potuto scaldar fortemente alcuni strati sottili, e talune laminette di ghiaccio, dopo di aver ridotta la pressione del mezzo ambiente, bene al di sotto della pressione critica. Alla fine della esperienza il tubo di vetro, alle cui pareti aderiva il ghiaccio, *era scottante!*

(1) Ritengo probabilissimo che le polarità cristallogeniche eccitate dallo stato elettrico delle nubi nei prismetti di acqua congelata, e che pur acquistano tensioni attrattive fortissime, come nelle soluzioni supersature e nelle masse superfuse, sieno la principalissima causa determinante delle attrazioni sferoedriche di quei prismetti intorno a un centro comune. — Quelle energie di orientazioni centripete presiedendo con intensità paragonabili a quelle delle soluzioni supersature all' origine dei nuclei iniziali, sui quali vengono repentinamente ad addossarsi altri prismi, ed altri adunamenti cristallini, sempre secondo il tipo sferoedrico, sviluppandone la forma globosa, e la struttura raggiata, non possono in ogni modo escludersi da una qualsiasi teoria fisica sulla produzione della grandine.

Accennati così i due fatti cui feci allusione, trascriverò una parte degli articoli che nei citati periodici ne danno l' annunzio e che per ogni buona ragione debbo ammettere veridici e genuini; tanto più trattandosi di due cose affatto distinte, di applicazioni e di sperienze praticate da diverse persone, una delle quali alla direzione di uno Stabilimento metallurgico, l' altra avente cattedra di Fisica al Firt College di Sheffield, in Inghilterra. — Proporrò poscia quelle spiegazioni che mi pare derivino naturalmente e semplicemente dalle idee sui cambiamenti di stato fisico della materia sulle quali insisto.

Essendo lontanissime le officine dove agisce il così detto DISCO FONDENTE del Reese, e non conoscendo fin ora le minute particolarità dell' apparecchio per l' intenso riscaldamento di un pezzo di ghiaccio che deve mantenersi in gran parte solido, sopra 100°, sto procurando, con i limitatissimi mezzi meccanici quì disponibili, d' assicurarmi almeno dell' intervento di talune azioni fisiche dalle quali io credo che direttamente derivi il fenomeno della fusione a freddo e senza contatti, che non mi è dato di riprodurre integralmente. Frattanto, rivolgo alla teoria che adotto sullo stato solido della materia, le dimande che formulo così: È egli ammissibile che l' acqua, congelatasi a 0°, possa restar solida sopra 100° di temperatura? Si può concepir possibile la liquefazione di una massa solida (vale a dire cristallina), senza innalzarne la temperatura al grado rispettivo di fusione termica? Ovvero: può egli sussistere il fatto di un' azione a distanza fra due masse metalliche (di ferro, nel caso speciale), animate da rapidissima rotazione e nel medesimo senso, bastevole perchè una di esse (in forma di disco) operi un disgregamento molecolare nell' altra (in forma di sbarra cilindrica) producendovi senza toccarla una appareute fusione?

Così ponendo ambedue le quistioni mi trovo esonerato dall' obbligo di subordinarne la spiegazione al rigoroso esame delle disposizioni pratiche stabilite nell' uno e nell' altro processo; ed ottengo altresì il vantaggio che l' accertamento di uno qualunque dei fatti di cui è parola basta a dare alla mia tesi una efficacissima conferma. — I due fenomeni sono indubbiamente affatto diversi pel modo col quale si producono, per la materia che vi è passiva, per gli effetti che ne provengono, pel fine cui essi sono diretti; ma hanno a comune, come condizione essenziale, il passaggio di stato fisico di un corpo, dalla solidità alla liquidità. — Abbenchè si abbia in un caso dell'acciaio liquefatto a temperature inferiori a quella del punto di fusione; nell'altro abbiasi del ghiaccio solido e caldo, tali condizioni in apparenza opposte ed antagonistiche derivano da una ragione unica; possono dunque spiegarsi partendo da un solo e identico principio.

Sul disco fondente di Reese ecco come s' esprime il periodico *The-Engineer*, di Londra, vol. L. (n. 1293), 8 Ottobre 1880 :

„ Giorno per giorno un qualche nuovo fatto compensa quel poco o nulla che

conosciamo concernente alla fisica molecolare. — Mentre eravamo meravigliati dalle scoperte di Crookes udivamo parlare di un quarto stato della materia; ed il telefono, poscia il microfono ci appresero che molto ancora eravi da imparare sulle azioni interne delle particelle o molecole delle sostanze più rigide in apparenza. Noi ci azzardiamo a credere che l' azione del DISCO FONDENTE debba destare maggiore meraviglia che il microfono stesso. Infatti, se non conoscessimo per evidenza, cosa affatto degna di fiducia che il disco *è attualmente in uso in parecchie ferriere e officine;* che non è uno strumento da laboratorio, ma un' utile macchina, saremmo immediatamente disposti a rifiutare tutte le informazioni relative, come totalmente false. „

(Quì il redattore cita l' incisione che rappresenta la macchina del disco fondente, quale funziona negli Stati-Uniti; incisione intercalata nel testo del giornale).

„ La macchina è impiegata per tagliare sbarre cilindriche di acciaio. A prima vista può parere rassomigliante ad una semplice sega circolare; ma la sua azione nulla tiene a comune con quella della sega. Si sa benissimo che un disco di ferro dolce preparato per ruotare con grandissima velocità potrà tagliare un grosso pezzo di acciaio, se l'acciaio sia portato in contatto coll' orlo; ma del disco di Reese è detto: *fonde, attraverso, una sbarra d' acciaio senza toccarla.* La macchina consiste di un disco di acciaio dolce, con $^3/_{16}$ di pollice (millimetri 4,75) di spessore e 42 pollici (m. 1,066) in diametro e facendo 2300 giri per minuto, il che dà una velocità tangenziale alla periferia di 7700 metri per minuto. La sbarra da essere tagliata deve essere rotonda (cilindrica), ed è posta nella chiocciola in fronte del disco; è acconciata in modo da fare 200 giri al minuto *nella stessa direzione del disco;* vale a dire l' orlo del disco e la superficie della sbarra si muovono in opposte direzioni. Così accomodato, il disco essendo vicino ad un cilindro di acciaio di 1,$^5/_8$ di pollice (circa 4 centimetri), di diametro, può fonderlo, *senza toccarlo*, in due a dieci secondi. „

„ Portando questa straordinaria notizia davanti ai nostri lettori è conveniente che noi li persuadiamo della certezza sulla quale la nostra relazione è basata.

„ Apprendemmo da una pubblicazione americana, *Il manifatturiero americano*, che il disco fondente di Reese era applicato in certi stabilimenti di Pittsbourg; e vi si parlava vagamente di questo disco come di un apparato per tagliare l'acciaio a freddo *con una corrente di aria.*

„ Subito scrivemmo al Sig. Reese di Diamont-Street di Pittsbourg; e noi abbiamo ricevuto da lui una lettera, la quale acclude l' informazione che noi poniamo davanti ai nostri lettori.

„ Bisogna osservare che il disco ha soltanto $^3/_{16}$ di pollice di spessore (millimetri 4,75), mentre la scanalatura fusa nella sbarra è larga $^5/_{16}$ di pollice (circa 8 millimetri), lasciando $^1/_{16}$ di pollice (millimetri 1,58) di giuoco da ogni parte, ed $^1/_8$ di pollice (oltre 3 millimetri) di spazio davanti all' orlo del disco.

„ Noi abbiamo (scrive il Sig. Reese) accomodato l' asse del disco sui centri, e ci siamo convinti che non aveva luogo nessun moto laterale, e che lo spazio di aria esisteva. Gli orli tagliati non mostrano alcun segno di essere stati toccati dal disco; il resultato della fusione *è metallo*, e il metallo fuso *può essere maneggiato colla mano nuda mentre scorre giù,* senza avvertire la benchè minima sensazione di caldo. Le estremità della sbarra sulla quale si opera diventano calde; il disco *rimane perfettamente freddo.* Deve avvertirsi che i fenomeni che abbiamo descritti *si avverano soltanto quando la sbarra da tagliarsi è preparata tornita, o cilindrica;* se la sbarra non è tornita il disco taglia la sua strada attraverso ad essa come farebbe una sega circolare, a freddo; ma il risultato del taglio *non è metallico; bensì ossido di ferro.* L' uso del disco fondente è perciò limitato a sbarre d'acciaio rotonde e di diametro limitato. È molto difficile spiegare i fenomeni in questione con qualsivoglia ipotesi che si fondi sulle nostre attuali cognizioni della fisica molecolare. Che una sbarra di acciaio tornito e girante vicino all' orlo di un disco rotante con una fortissima velocità debba fondersi senza che vi sia un contatto fra loro due è un fatto meraviglioso che può eccitare l' acutezza di menti ingegnose per una soluzione nel tempo avvenire. „

Il Reese cerca di spiegare la fusione attribuendola alla trasformazione in calore dell' energia meccanica accumulata dal disco *nell'aria scorrente dal suo orlo.* — Ecco le sue proprie parole: „ Il disco è circondato da un' atmosfera di aria ad una pressione di 15 libbre per ogni pollice quadrato. Quest' aria per virtù del movimento del disco è sospinta nella direzione dei raggi e proiettata dalla periferia. La temperatura essendo la misura della velocità molecolare come il peso è la misura della materia, ne segue che la velocità aumentata, acquistata dall' aria allontanandosi dal disco, indicherà un grande aumento di calorico.

„ Una parte di questo è tratto fuori dal disco il quale si mantiene così freddo, il rimanente è tratto fuori dall'atmosfera. L' aumento del calore non è sensibile essendo latente, o nascosto per la condizione dilatata delle molecole. Quando l'aria è spinta via dalla periferia del disco, essa (o una porzione di essa) tende a seguire il disco come la nostra atmosfera segue la terra, la sbarra di metallo impedendo lo scorrere dell' aria attorno al disco. L' urto condensa l' aria, ritarda la sua velocità, manifesta il calore nascosto e la fusione ha luogo.

„ Al momento che la fusione ha luogo, la velocità molecolare del metallo è così improvvisamente aumentata ed è così grande, che non possiede un calorico sensibile a confronto dell' atmosfera, essendo latente (occluded) ogni equilibrio (balance). E non potendo alcun calorico latente manifestarsi eccetto che con una riduzione della velocità molecolare, il metallo è perciò apparentemente freddo quantunque in uno stato di liquefazione. „ — Conclude il Sig. Reese: „ Più esperienze io faccio e viepiù fortemente resto impressionato da questo, che gli agenti fisici imponderabili sono i principali fattori di ogni fenomeno fisico e chimico che

noi osserviamo e che i fenomeni fisici dovrebbero essere più seriamente studiati. „ (1)

Il redattore del *The Engineer* cerca di schiarire siffatta spiegazione nel disco fondente. Egli dice: „ Il Sig. Reese è un metallurgista di qualche levatura ma è difficile di ricavarne i concetti del passo che noi abbiamo citato. Crediamo che risulteranno più intelligibili ricordando che se immaginiamo proiettata dal disco una pioggia costante di particelle di materia solida contro una superficie, è chiaro che questa superficie dovrà crescere presto di temperatura; per la stessa ragione che un filo metallico diventa caldo quando è martellato; e ricordando pure che le molecole di un gas sono capaci di sostenere l' ufficio di quelle particelle. Ma allorquando siamo giunti a questo, ci troviamo a faccia con un problema che il Sig. Reese non ha cercato di risolvere.

„ Perchè dovrebbe essere essenziale che la sbarra da tagliarsi debba essere rotonda e che essa debba girare nella stessa direzione del disco? Quì appare non esservi alcuna connessione fra il girare della sbarra e la sua fusione. — Noi per ora non tenteremo di offrire alcuna spiegazione della causa del fenomeno, perchè noi non possediamo ancora un sufficiente numero di fatti.

„ La spiegazione che a prima vista si presenta è che la fusione di una porzione della sbarra è stabilita dapprima dal disco che vien in contatto con essa, e che l' acciaio così fuso è *abbruciato* dall'aria corrente e che infatti la sbarra è *bruciata* attraverso.

„ Si sa bene che una piccola sbarra di ferro come un chiodo di ferro può, se riscaldata al rosso (chiaro brillante) essere portata al color bianco col soffiare sopra di essa con un doppio mantice da fabbro ferraio. Ma se la sbarra fosse bruciata attraverso, il risultato del taglio sarebbe ossido di ferro, mentre che essa è, come dice il Sig. Reese, ferro od acciaio metallico. Ma quando la sbarra da tagliarsi, non gira, allora il risultato è ossido di ferro.

„ Per il momento noi lasciamo il soggetto nelle mani dei nostri lettori, aggiungendo soltanto che non abbiamo nessun motivo per dubitare della verità delle informazioni del Sig. Reese. „

---

In definitiva, il Reese suppone dovuta la fusione al trasformarsi della energia meccanica accumulata dal disco nell' aria scorrente dal suo orlo. — Egli considera il disco circondato da un' atmosfera aerea colla pressione di 15 libbre per pollice

(1) Son persuasissimo anch' io, quanto l' A. dell' articolo che « *troppo poco* conosciamo concernente la fisica molecolare »; ma non esito nel far dipendere tale deplorabile condizione dal non aver peranco voluto i fisici concedere allo stato cristallino, alle polarità molecolari, orientatrici, ed al loro intervento nei progressivi cambiamenti di stato della materia inorganica, quella larghissima parte che ad esse compete, e che da diciotto anni tentai di mettere in luce. Quando nei gabinetti fisici, negli studi speciali e nei trattati si porteranno le energie orientatrici cristallogeniche al livello della gravità, del calore, della luce, dell'elettricità e del magnetismo, si avranno formule più esatte delle leggi naturali e più facili interpretazioni di fatti finora inesplicabili.

quadrato; ed ammette che in virtù della rotazione del disco medesimo quell' atmosfera sia spinta nella direzione dei raggi e proiettata dalla periferia, ossia dall' orlo.

Io rifiuto la spiegazione così concepita. All' azione arbitrariamente esagerata di un soffio d' aria sia pur potentissimo, proiettato da una lamina circolare girante, sostituisco una influenza molecolare fra le due masse metalliche, che dotate di struttura cristallina analoga, sono animate da rapido movimento, essendo fra loro vicinissime, e ruotando *con diversa misura ed in senso inverso,* nei loro punti di massimo avvicinamento.

Io trovo molto giusta l' obbiezione che il redattore dell' articolo descrittivo adduce contro l' ipotesi del Reese; vale a dire la inesplicabile necessità che la sbarra da tagliarsi e il disco fondente ruotino nel medesimo senso. Nulla di più spontaneo che il domandarsi: qual connessione avvi fra il girar verso destra o verso sinistra della sbarra e la sua fusione?

Ma su di ciò giova riflettere che mentre nessuna connessione può intendersi fra quelli elementi del fatto allorchè si adotta l' ipotesi che la proiezione dell' aria valga a fondere *a freddo* una spranga di ferro, può la condizione del convergere delle loro masse periferiche ai punti di una massima vicinanza, e nella ipotesi di una influenza per induzione, concepirsi favorevolissima, o piuttosto indispensabile, ad un tale effetto. Tornerò sopra questo argomento.

Osservo inoltre, che l' idea di una proiezione di aria, operata dal lembo del disco sulla sbarra, nella direzione dei raggi, e *capace di fondere il metallo di questa* è inammissibile per molti riguardi; se si vuol tener conto della velocità di quest' aria, bisogna prima spiegare perchè non si fondano i proiettili che in luogo di scivolar sull' aria con velocità minore di otto chilometri per minuto la incontrano con velocità iniziale che può essere di oltre 40 chilometri per minuto, e che la resistenza dell' aria, più di ogni altra causa, tende a rallentare progressivamente.

Gli antichi proiettili erano di piombo, o di leghe fusibilissime; e questi si ammrolliscono appena, e si riscaldano, mentre urtano in un bersaglio resistente.

Potrebbe notarsi che le aeroliti giungono sulla terra recando sulla loro superficie la prova di sofferta fusione parziale; ma può altresì rispondersi in proposito che le masse meteoriche animate da velocità planetaria per traiettorie di immense, incalcolabili lunghezze, giungono nell' atmosfera terrestre con tutti i loro atomi da lungo tempo assoggettati a quel moto rapidissimo, perciò colle loro masse predisposte intensamente agli effetti di improvvise e rapidamente crescenti resistenze; donde un fenomeno subitaneo, inevitabile di disequilibrio alle superficie, e di disfacimento delle molecole cristalline più esterne; quindi la conseguente loro liquefazione e vaporizzazione durante il tragitto nell'atmosfera, e la diminuzione notevole della loro iniziale velocità.

Questa considerazione non esclude che la proiezione violenta di un gas sopra di un solido, o ciò che vale lo stesso, quella di un solido attraverso di un gas,

non possano produrre un effetto fisico di molta intensità; questo effetto si fa per altro sempre sensibile come aumento di temperatura. Ora nella macchina del disco fondente, mentre di poco riscaldasi la sbarra lateralmente all' area di fusione, perchè ivi ha luogo veramente una qualche proiezione dei veli di aria che il disco deve trascinar seco, invece dove producesi l' effetto massimo della apparente fusione, il metallo *resta presso chè freddo.*

D' altra parte se facciasi girare velocemente un gran disco esponendo alle lamine di aria che trae seco e proietta un piccolo mulinello di latta, o di carta si trova che esse valgono appena a farlo girare se la distanza superi 5 o 6 centimetri; si riconosce inoltre che le molecole d' aria a contatto della superficie del disco le quali tenderebbero per forza centrifuga a percorrere questa superficie secondo una linea di spirale logaritmica, vengono effettivamente proiettate per la massima parte secondo direzioni divergenti ad angolo acuto dalla superficie stessa; le quali direzioni sono le risultanti della forza centrifuga e della resistenza opposta dell' atmosfera ambiente. Ne segue che appunto nel prolungamento del piano del disco, dove l' aria dovrebbe essere sospinta colla massima energia, essa trovasi rarefatta per una ragione inerente al modo di efflusso; e che perciò, la qualunque azione che a tale efflusso vogliasi attribuire diverrà sensibile soltanto lateralmente al piano del disco. Inoltre nel caso pratico da me sperimentato, di un disco di 40 cent. di diametro, animato da una velocità costante di 600 giri per minuto, con una velocità dunque alla circonferenza di circa 753 metri per minuto mentre avevasi una discreta proiezione di aria, per essersene appositamente favorite le condizioni, questa proiezione ricevuta sopra un sensibilissimo termoscopio ad aria, produceva nell'intervallo di circa due secondi la discesa dell'indice, accusando abbassamento di temperatura, mentre nel locale avevasi la temperatura di 10° cent.; ricevuta invece sopra un termometro centigrado a mercurio produsse abbassamento di due gradi e mezzo, nel tempo di 10 minuti, restando poi permanente la indicazione. I bulbi, sia del termoscopio che del termometro, distavano dal lembo del disco girante di circa uno o due millimetri.

Deve esservi certamente una grande differenza di effetto quando al mio disco di 40 centimetri se ne sostituisce uno di metri 1,30; quando, in altri termini si sostituisca una velocità periferica di rotazione di 7,700 metri ad una di 753 nella unità di tempo; ma tal differenza resterà sempre bene al di sotto degli effetti che voglionsi derivare dalle due diverse velocità quando essi sieno, pel disco minore e meno rapido la semplice dilatazione dell' aria di un sensibile termoscopio; e per il disco maggiore e più veloce, nientemeno che la fusione progressiva di un circolo trasversale in un cilindro di acciaio. Ed invero, nell' esperienza preparatoria che feci non chiedevo alla rotazione del mio disco la fusione di una massa metallica, fosse pure lega di Darcet; ma soltanto un' azione sensibile, di qualunque segno, sopra un termoscopio, devoluto alla proiezione dell' aria, ed a minima distanza.

Se inoltre vogliasi tener calcolo del calorico latente che il Reese suppone acqui-

stato dalle molecole d' aria per aumento di velocità nel loro proprio moto gioverà di riflettere che la proiezione che si compie di quelle stesse molecole, rappresentando appunto l' effetto della velocità aumentata rende superflua ogni altra ricerca della trasformazione di forza viva in calore. Il lavoro interno, che chiamavasi calorico latente, non ha ragione di sussistere. In ogni caso, se la velocità delle molecole non si risolvesse tutta in moto di traslazione, e si trasformasse per via di urti, parzialmente in calore, dovrebbe sussistere un aumento sensibile nella temperatura dell'aria proiettata; o dovrebbe riscaldarsi il metallo del disco; ma questo è contradetto dalla esperienza. Ovvero, dovrebbe prodursi — trattandosi di un massa gassosa libera — una correspettiva rarefazione.

Dunque, le molecole di aria acquistando pel contatto del disco girante, sia pure colla pressione di 1,033 chilogrammi per centimetro quadrato, un dato grado di velocità questa risolvesi prevalentemente in moto di traslazione anzichè in calorico latente, ossia lavoro intermolecolare; dunque, soltanto l'urto di quelle particelle proiettate contro un ostacolo, e la trasformazione in calore del moto arrestato potrà generare un effetto termico proporzionato; potrà riscaldare una massa, vale a dire trasmettere alle molecole di questa il moto che esse perdono; non già compiere un lavoro interno di disgregamento della struttura cristallina, che nell' acciaio esige un altissimo coefficiente nelle energie dalle quali viene normalmente prodotto.

Chiudo queste considerazioni sulla ipotesi che l' aria proiettata dia luogo alla fusione dell' acciaio, richiamando quella circostanza già notata, e molto significante, sebbene accessoria al modo di agire del disco fondente.

Nella relazione fattane dal Reese vien detto, e l' A. insiste molto in proposito, che se la sbarra da tagliarsi per via di fusione a freddo è *prismatica* anzi che esser cilindrica; se perciò l'orlo del disco l'urta mentre gira e la va intaccando per poi segarla con vero attrito, come farebbe una sega ordinaria, il prodotto disgregato che ne deriva *è ossido di ferro,* invece di essere acciaio inalterato.

Anche questa circostanza, se il fenomeno di disgregamento o fusione derivasse dall' urto dell' aria proiettata, sarebbe inesplicabile perchè qualunque fosse la forma iniziale della sbarra da segarsi, non cesserebbe di sussistere il contatto di aria sempre rinnuovata colle molecole del ferro rese libere dalla liquidità acquistata, e dalla forza centrifuga che le disperde.

Attribuendo invece quel disgregamento ad una energìa d' induzione si trova una grandissima differenza fra il prodotto di questa induzione, e quello di un attrito reale e violentissimo. — Il metallo si disgrega in ambedue i casi; peraltro, ora in istato di globuli sferoedrici, multipli o complessi, colle loro polarità neutralizzate nel rinnuovato e conseguito equilibrio, tratti nell' aria proiettata senza notevole aumento di temperatura, per brevi istanti, e senza alcuna qualità piroforica — e questo è il caso della loro produzione *per influenza di correnti magnetiche indotte;* ovvero disgregasi in forma di polverìo staccato sul cilindro dal violento attrito dell' orlo del disco; quindi sommamente diviso, attenuato, piroforico,

con sviluppo di alto calore, e in tale stato invaso da una corrente di aria; e questo secondo caso riferiscesi al taglio di una sbarra prismatica segata per via di attrito e contatto dal disco medesimo. Così, anche la notevole particolarità del prodursi in qualche caso dell' ossidazione del ferro, che nell' ordinaria funzione del disco non si produce, trova facile e plausibile esplicazione.

In conclusione, l' aria non può ritenersi come la diretta autrice del singolare fenomeno di disgregamento riferendoci alle sue qualità di fluido gassoso elastico nell'atto di locali condensazioni e proiezioni; essa è troppo fredda, troppo elastica, l' acciaio è troppo refrattario e conduttore del calorico; come fluido riscaldato localmente, l' aria è troppo dilatabile per non perdere, rarefacendosi, ogni attitudine termodinamica, e l'acciaio è troppo denso e tenace. Se l'aria veramente agisce nell' apparato del Reese, credo che agisca in altro e semplicissimo modo, che sto per precisare nei seguenti periodi.

La spiegazione che propongo per il disgregamento a freddo dell' acciaio, operato da un disco ruotante, *a distanza,* emerge dai dati seguenti:

1° Il metallo della sbarra cilindrica che si disgrega, possiede la struttura cristallina. La sua massa è *fisicamente solida* perchè le polarità dinamiche delle sue particelle generarono gli aggruppamenti molecolari inerenti al tipo poliedrico proprio della sua sostanza;

2° Questo tipo POLIEDRICO può essere trasformato in quello SFEROEDRICO, affine allo stato di liquidità, ogniqualvolta una influenza attiva sulle polarità molecolari trasformi il modo di equilibrio di queste, nei singoli aggruppamenti (v. Parte I.);

3° Lo stato poliedrico di struttura, e quello sferoedrico, essendo differenti affatto di tipo, ossia incompatibili, il prodursi dell' uno presso dell' altro deve condurre al parziale o progressivo disgregamento della massa che vi è soggetta;

4° Le trasformazioni di tale ordine, rientrano nella serie delle isomerie e dei polimorfismi; si realizzarono bene spesso mercè lievissime azioni, sia di contatto, sia di distanza; ma fin quì limitate al calore, alla luce, alla elettricità, ed agendo sopra metalloidi, o sopra composti salini;

5° Fra le azioni a distanza, generatrici di fenomeni molecolari, e che trasformano, *per induzione*, colle orientazioni delle polarità lo stato dinamico delle molecole, tiene il più alto grado il magnetismo, purchè si tratti di corpi conduttori, percorsi da correnti; o di masse ferree, nelle quali sussista, o sia realizzabile lo stato magneto-polare delle particelle componenti;

6° Il rapido movimento, di una massa, cui sono partecipi tutte le molecole che la compongono, predispone queste ai rapidi disequilibri, di calore e di movimento, alle disgregazioni subitanee, ogniqualvolta una resistenza, o una influenza potente intervengano a trasformare quel movimento. Questo può concepirsi tanto per l' intiera massa, come nel caso di un proiettile che urta il bersaglio, quanto

nelle porzioni di questa che fossero più direttamente influenzate. Se la massa non si disgrega, si riscalda; ma *se non si riscalda, si disgrega;* ovvero, cangia la propria intima struttura (1).

In seguito a tali considerazioni io suppongo che il taglio operato a distanza, dal disco di acciaio o di ferro battuto sulla sbarra cilindrica d' acciaio, avvenga perchè le particelle di quest' ultima passano dallo stato di aggregazione poliedrica a quello di disgregazione sferoedrica sotto l' influenza del movimento, e dello stato magnetico, delle due masse ferree ambedue *ruotanti a minima distanza fra loro.* Il passaggio sarebbe aiutato dalla forza centrifuga che proietta le particelle disgregate; e dalla condensazione dell' aria nei punti di vicinanza massima.

La rotazione del disco e del cilindro deve essere nel medesimo senso, sia per produrre la detta condensazione, sia, sopratutto perchè la induzione magnetica generi, nelle particelle della sbarra, direzioni istantaneamente mutabili di correnti, e interruzioni correspettive; le quali, producendo il disequilibrio delle preesistenti polarità conducono alla trasformazione progressiva della struttura.

Ruotando nella stessa direzione i due piani circolari, del disco e della parte nella sbarra cilindrica che deve essere tagliata, in ogni momento o tempuscolo essi s' incontrano nelle loro regioni di massima vicinanza colle rispettive particelle fisiche animate da spostamenti di *direzione contraria;* ossia di *segno diverso;* quindi nella condizione più favorevole alle reciproche ed efficaci influenze delle loro polarità. — Come nel caso della calamitazione delle spranghe di ferro, per fregamento, dove richiedesi lo spostarsi del polo confricante da quello dello stesso segno a quello di segno contrario.

Sarei stato dubbioso nel riferire l' influenza capace di sostituire l'equilibrio sferoedrico al poliedrico nell' acciaio della sbarra che vien tagliata senza contatto col disco, al Magnetismo, piuttosto chè al Calore o ad altra maniera di energia fisica, se il fenomeno della disgregazione non si producesse *a freddo*, se ambedue le masse in presenza non fossero di ferro; se fra le attrazioni cristallogeniche e il magnetismo polare non esistessero le grandi analogie e le molteplici correlazioni, che scoperte e studiate dal Faraday, dal Plücker, dal Knoblauch, dal Moigno, dal Weber, dal Becquerel e da altri, si comprendono nella denominazione complessiva di AZIONI MAGNETO-CRISTALLICHE; e se, infine, non avessi direttamente accertata l' induzione per parte del mio disco girante sopra un ago calamitato, con particolarità interessanti a conoscersi. — (V. descrizione a parte di esperienze in corso ecc.).

È noto che il Faraday credette per qualche tempo distinta dalle altre forze naturali la forza *magneto-cristallica*, imperocchè parevagli che essa non generasse

(1) S' intende che il riscaldamento può essere accompagnato da disgregamento parziale; e così questo, ovvero il cambiamento della intima struttura, può essere associato ad un aumento sensibile di temperatura.

attrazioni nè ripulsioni; *ma orientazioni soltanto,* nelle masse influenzate da un corpo magnetico. — Il rimanere latenti queste azioni a distanza risulta cosa naturalissima ogni qualvolta esse si definiscano così: — *azioni* parzialmente (?) *modificatrici, in un cristallo o in una massa cristallizzata, delle polarità cristallogeniche in polarità magnetiche temporarie, per via d' induzione* —.

Mi si permetta di discutere brevemente l' applicazione di questi dati, al caso di cui si tratta.

L' acciaio è un composto strutturalmente cristallino. Dunque la massa ne è costituita dai gruppi molecolari inerenti al tipo geometrico dei suoi possibili cristalli. La struttura cristallina dell' acciaio (come di ogni altra sostanza), deriva non già dall' esclusivo avvicinamento ed uniforme, delle molecole liquide del metallo fuso; bensì da un lavoro molecolare *direttamente subordinato alle polarità attrattive cristallogeniche di quella sostanza metallica.* — Il definitivo comporsi di quei gruppi, per via di questo lavoro, ossia dell' immediato effetto di tali polarità nell' acciaio, come in ogni sostanza non organizzata e di definita composizione, è la SOLIDIFICAZIONE REALE.

Ciò ammesso, che cosa dovrà farsi per render liquido l' acciaio o un solido qualunque? Null' altro che *disfare i gruppi molecolari della conseguita solidità.* —

In altri termini, si dovrà *trasformare la natura e gli effetti delle polarità* che ridussero le molecole ad aggregarsi intorno a tanti punti d' equilibrio quanti sono i nodi equidistanti di assettamento a tre dimensioni dei reticoli piani di struttura.

Tale intento si consegue praticamente per l' acciaio scaldandolo da 1300° a 1400° di calore; ma nessuna ragion fisica vieta di concepire altri processi; imperocchè son già molte le sostanze cristalline note, fusibili per due vie distinte; l'*aggiunta di una quantità data di calore*, vale a dire la quantità di moto degli elementi che vanno facendosi liberi; e l' *intervento di un solvente alla temperatura ordinaria.* (1)

Nulla di più semplice che il bandir per sempre dalla scienza delle azioni molecolari per i cangiamenti di stato fisico, ciò che di singolare simulano taluni fenomeni; e ciò che di paradossale implicano talune frasi, quelle ad es., della *permanente liquidità delle sostanze vitree, resinose, colloidali,* ancorchè divenute durissime; della *solidità fisica di certe masse superfuse, di certe soluzioni supersature,* mentre restano ancora scorrevoli; la *liquidità del vapore* prossimo alla istantanea sua condensazione, ancorchè colle apparenze di un gas, e via dicendo. — Basta di sostituire alle volgari idee sui cambiamenti di stato fisico, alle comuni e purtroppo

(1) A questo proposito mi giova di ricordare che nell' atto stesso in cui il bismuto, fuso dopo un progressivo raffreddamento si solidifica, ridiventa in parte liquefatto, per il disequilibrio termico che in quell' atto si produce, in ragione del mutamento strutturale, e la piromorfite fusa, nel momento in cui, dopo di essersi gradatamente raffreddata cristallizza, diviene incandescente; questi due fatti bastando a darci idea del grado di intensità cui giunge il lavoro interno diretto nelle masse cristalline a far cangiare lo stato di aggregazione e orientazione delle singole particelle componenti.

vecchie, scomplete definizioni, le idee, i vocaboli e le frasi che sgorgano limpidamente da tutte le esperienze note di fisica molecolare, ogni qualvolta al criterio delle solidificazioni e della solidità che ne deriva, si associ quello di un assettamento poliedrico, cristallino. — Basta, in conclusione, chiamar *solido*, non tutto ciò che per esser duro oppone resistenze, che per aver forma sua propria, alla temperatura ordinaria non esige un recipiente; ma soltanto ciò che *ad un dato grado di temperie, e sotto correspettive pressioni*, conseguì una speciale struttura di massa; e che pel trasformarsi dell' assettamento molecolare della sua liquidità preesistente, passò ad un diverso *e più complesso* assettamento; basta chiamar liquido un corpo che per quanto si sia irrigidito, indurato e fatto resistente, conserva nella propria massa la strutturale omogeneità che aveva quando era scorrevole per più elevata temperatura, e che in null' altro diversifica dalla propria materia fusa se ňon nell' aumento di densità, e nel grado termometrico, d' altronde variabilissimo, della temperatura cui scese.

In quest' ordine d' idee, accertato lo stato magnetico del disco ruotante, riconosciuta probabilissima un' azione induttrice fra le sue particelle e quelle del cilindro di acciaio che vi ruota a minima distanza, sorge spontaneo il concetto di correnti circolari, direttamente indotte nelle molecole superficiali dell' armilla del cilindro le quali rapidamente si spostano davanti a quelle periferiche del disco.

D' altronde sussiste evidentemente il fatto di un conduttore che rapidamente si sposta in presenza di una massa ferrea magnetica, col quale si coordina il prodursi di correnti indotte.

Nell' assieme delle due masse ruotanti è certo che il campo d' induzione magnetica non è circoscritto dalla superficie del cilindro nè dall' orlo del disco, trattandosi appunto d' induzione, ossia di azioni *a distanza*. In conseguenza della rotazione di ambedue le masse di acciaio, *e nel medesimo senso*, ciascuna molecola, sede di correnti indotte, istantanee, alla superficie dell' armilla che va disgregandosi, è soggetta al rapidissimo invertirsi del senso di rotazione delle correnti istesse, le quali risultano, rispetto a quelle delle molecole periferiche del disco, dirette alternativamente nel medesimo senso, ed in senso contrario.

Nell' esperienza del disco di Arago, il disco ruotante di rame, trae seco, *nello stesso senso di rotazione*, secondo la legge di Lenz l' ago calamitato, sui poli opposti del quale agiscono le correnti d' induzione generate dal movimento rotatorio. Prima delle scoperte del Faraday, era altrettanto impossibile spiegare questo fenomeno, quanto sarebbe impossibile d' interpretare quello della apparente fusione a freddo dell' acciaio, operata à distanza, se non si ricorresse ad azioni a distanza capaci di produrre vibrazioni molecolari, e mutamenti di struttura.

Forse sarà cosa difficilissima il calcolare gli elementi di questo fatto singolare, cui rendono complicatissimo i movimenti simultanei del disco e del cilindro; le differenze delle loro masse, delle loro forme, delle loro dimensioni e delle loro velocità; e così, l' applicarvi le leggi che regolano il generarsi, l' interrompersi e il

variare di direzione, o di segno, delle correnti circolari indotte a seconda del succedersi rapido di correnti induttrici convergenti o divergenti rispetto ai circuiti delle prime. A me sarebbe impossibile. Mi sembra peraltro che i soli fatti sperimentali che si coordinano ai fenomeni della induzione, segnatamente offerti dalle calamite in presenza del ferro dolce, quindi dagli apparati magneto-elettrici, capaci di effetti intensissimi fisici, chimici, fisiologici ecc., ed i fatti altresì delle azioni magneto-cristalliche valgano a persuadere che le molecole del cilindro d' acciaio debbono, per l' influenza di quelle del disco, assumere moti vibratori assai intensi; tanto più per la rotazione *nel medesimo senso* delle due masse, quale appunto si genera, per analoghe condizioni, nel disco di rame, dell' esperienza di Arago.

Quei moti vibratori che sopratutto saranno eccitati dall' istantaneo invertirsi delle correnti d' induzione nelle singole molecole, non possono a meno di generare una trasformazione, o nello stato termico, o nell' assettamento molecolare; alla quale trasformazione si aggiungeranno gli effetti di analoghi passaggi nelle molecole ad essa contigue.

Qualunque sia il grado di questo lavoro molecolare, intimo, e continuo finchè le rotazioni perdurano, esso si compie nell' acciaio; dunque in una sostanza metallica, magnetica, cristallina; tale da poter cangiare intensamente la propria struttura anche per lievi, purchè prolungate, vibrazioni molecolari, trasmesse da attriti o da urti molto concitati. Alludo ai fatti notissimi di cristallizzazione, di sfaldatura ecc., nelle verghe d' acciaio, già finamente granulare o fibroso, ed al divenire magnetiche le barre, pure d' acciaio, se martellate, confricate, fatte vibrare, o semplicemente mantenute nel piano del meridiano magnetico.

Parmi dunque ragionevole il ravvisare nel cangiamento di struttura fisica il portato definitivo di quel lavoro. — Ricordo che la intensità degli effetti delle correnti indotte può superare considerevolmente le intensità realizzabili dalle inducenti; e conchiudo che il più comune e il più semplice fra i mutamenti strutturali di una massa cristallina consiste nel passaggio dall' uno all' altro dei due tipi morfologici dei complessi cristallizzati, il tipo POLIEDRICO e il tipo SFEROEDRICO.

Io sempre più mi persuado della importanza che ci offre la correlazione fra questi due tipi, fin ora affatto ignorata o trascurata; sempre più mi compiaccio di averla segnalata come un caso speciale e significantissimo di *isomeria strutturale*, come una modalità di polimorfismo.

Una vera fusione per induzione magnetica sarebbe difficile a concepirsi; ma il cangiamento strutturale per invertimento dello stato delle polarità molecolari nell' equilibrio cristallino di una massa fortemente dotata di magnetismo è cosa facilissima, non solo, ma logica ad ammettersi.

La generalità della sferoedria ci addita il modo col quale quel mutamento può realizzarsi. Annulla perciò la difficoltà di un' apposita supposizione, priva di base;

e ci presenta, pur anco, il risultato del mutamento avvenuto quale può meglio richiedersi vicino alla modalità scorrevole dei corpi liquidi, senza la necessità di una contemporanea manifestazione della temperatura altissima di fusione.

La grande diversità di tipo che sussiste fra la struttura sferoedrica e la poliedrica basta a far comprendere la disgregazione delle masse che assumono in parte la prima mentre vi perdura in parte la seconda; come se fra l' una e l' altra intervenissero quelle ripulsioni che sussistono fra i liquidi e le superficie che non vi si bagnano, in ordine ai fenomeni della capillarità.

Spero, adunque, di essermi almeno avvicinato alla spiegazione giusta del singolarissimo fenomeno che, per molti riguardi, possiamo credere regolarmente prodotto nelle macchine del Reese, dette — a disco fondente —.

---

*Avvertenza* — Circa un mese e mezzo dopo la lettura di questa Memoria, pervennero le ulteriori seguenti notizie:

Il Sig. Reese scrive al Direttore dell' *Engineer*, in data 12 Novembre 1880: « Signore: parlando del disco fondente dite che le rivoluzioni sono 230 con una velocità angolare di 2500 piedi; invece dovrebbesi leggere che il disco compie 2300 rivoluzioni il che dà una velocità periferica di 25000 piedi al minuto........ La rotazione della sbarra assicura un punto costante di vicinanza del metallo al disco; e colla fusione di questo punto il metallo fuso può sfuggire. »

Nel giornale *La Nature* del 12 febbraio 1881, un'altra lettera dello stesso Reese, aggiunge queste particolarità: allorquando il metallo fuso sfugge sotto forma di scintille d' una bianchezza splendente, si può porre la mano in mezzo a questa corrente di metallo fuso senza scottarsi; una carta non vi si abbrucia. — Oltre alle piccole goccie di metallo fuso che cadono a terra, un certo numero di esse è proiettato in tutte le direzioni; le scintille che percorrono più di 5 piedi di tratto si scaldano rapidamente e scottano come ferro rovente. Dice il Reese di essere stato condotto alla invenzione del suo Disco, dalle parole del Faraday « la temperatura è la misura della velocità molecolare come il peso è la misura della materia ».

Pare evidente che invece di tradurre « scintille » dovevasi tradurre *globetti*, o *scagliette*, o *sprazzi* o *particelle brillanti;* imperocchè il vocabolo scintilla quì piglia il significato di particella fatta incandescente e *portata al color bianco;* ciò che implica altissima temperatura e ossidazione rapida, quasi completa. Frattanto, la « bianchezza splendente », non si può attribuire al color bianco delle vere scintille, senza dar luogo ad una contradizione inammissibile, trattandosi di corpuscoli metallici poco caldi e *non ossidati;* deve piuttosto riferirsi allo stato *non ossidato*, e perciò *lucente* e di *colore argentino*, che l'acciaio e la ghisa, in masse cristalline, sogliono presentare.

Nel fascicolo del 5 Settembre decorso, (Tomo LIII) del periodico scientifico *Les Mondes*, alla cronaca di Fisica, avvi una nota *sulle condizioni necessarie all'esistenza della materia allo stato liquido, e sull'esistenza del ghiaccio ad alte temperature*, tratta da un lavoro del Sig. Thomas Carnelley, professore nel Firth-College di Sheffield. — Eccone il sunto :

„ Numerose esperienze, operate in questi ultimi tempi, sul punto d'ebullizione delle sostanze a bassa pressione, hanno condotto alle due conclusioni seguenti sopra le condizioni necessarie all' esistenza di una sostanza allo stato liquido :

1ª Per la trasformazione di un gas in liquido, la temperatura deve essere inferiore ad un certo valore (*la temperatura critica della sostanza*, come la chiama Andrews); altrimenti, qualunque sia la pressione, il gas non può essere liquefatto.

2ª Per la trasformazione di un solido in liquido, la pressione deve essere superiore ad un certo valore, che proponesi di chiamare la *pressione critica della sostanza;* altrimenti qualunque sia la temperatura il solido non può essere fuso.

„ Se ammettiamo esatta quest' ultima legge, ne risulta che qualora la temperatura necessaria sia raggiunta, il liquefarsi della sostanza non dipenderà che dalla pressione ambiente; se dunque, con qualche artifizio, si perviene a mantenere al *disotto* della pressione critica la pressione della sostanza, il calore accrescendosi *non fonderà mai il corpo,* ma *lo farà passare direttamente dallo stato solido allo stato aeriforme; si avrà sublimazione senza fusione intermediaria.*

„ Di tali conclusioni, fu riconosciuta l'esattezza ottenendo del ghiaccio allo stato solido a temperature alquanto superiori al punto ordinario di fusione; anzi, in qualche caso, a temperatura abbastanza elevata perchè non si potesse toccare colle dita senza scottarsi. — Questo completo successo fu realizzato più volte e con grande facilità ; e ripetutamente portato il ghiaccio assai al disopra del punto ordinario di ebullizione si vide che non faceva che sublimarsi, trasformandosi in vapore. — Si ottennero questi risultati mantenendo la pressione barometrica ambiente al disotto di $4^{mm},6$, vale a dire la tensione del vapore d'acqua al punto di congelamento dell'acqua stessa. Altre sostanze presentano questi stessi fenomeni; la più curiosa è il cloruro di mercurio pel quale basta abbassare la pressione a 42 centimetri. Se si ristabilisce la pressione, la sostanza si liquefà subito. „

Queste esperienze sul ghiaccio esigono alcuni dettagli di manipolazione che l'autore promette di descrivere, e che difatti si trovano, con apposite figure, nel fascicolo 589, del 10 Febbraio 1881 del periodico inglese „ Nature „.

Io non insisterò per dimostrare che se i fenomeni della evaporazione e della sublimazione vengano considerati dal mio punto di vista, le frasi „ *il calore non fonderà il corpo, ma lo farà passare direttamente dallo stato solido all' aeriforme; — si avrà sublimazione senza fusione intermedia* „ risultano assolutamente inesatte e contradditorie; esse sono purtroppo inerenti al linguaggio dettato dalle vecchie e tradizionali idee. Noterò solamente che qualora si consideri il vapore di un corpo siccome la rarefazione pura e semplice del suo stato di liquidità; e la sublimazione come il ripristinamento degli assettamenti cristallini per parte delle particelle di *liquidità* inerenti alla costituzione reale del vapore della sostanza cristallizzabile che si volatilizza, non vi è più ragione alcuna di ammettere quei salti dallo stato solido al gassoso, dal gassoso al solido e cristallino, che sono adottati dietro mere apparenze e superficiali giudizi, che nessun dato positivo di fisica sperimentale dimostra, e che ripugnano ad ogni logico concetto sulla vera ragione dei diversi stati della materia.

Osserverò piuttosto che la solidità permanente dell' acqua a temperature superiori a quella di 0°, è un fatto continuamente realizzato, sebbene accertato dalla scienza in un' epoca relativamente vicina, in tutti gli innumerevoli composti idratati, come sali di diversi radicali, e di tipo diverso, sopratutto nei silicati minerali.

L' acqua di cristallizzazione vi è allo stato di *solidità fisico-molecolare.*

Ora, quei sali, quei silicati, possono scaldarsi talvolta fino oltre 100°, *senza che si disidratino;* vale a dire, senza che le particelle cristalline dell' acqua, che ivi è solida *perchè cristallizzata,* e corrisponde fisicamente al ghiaccio, si scindano per fusione nelle particelle di liquidità, donde gli elementi cristallini, primordiali si compongono. — Dunque le attrazioni molecolari e le polarità cristallogeniche, che presiedono all' assettamento ad all' equilibrio delle particelle nei cristalli idratati, vincono sull' effetto dell' aumento di calore, che senza di esse scinderebbe gli aggruppamenti cristallini, e liquefarebbe l' acqua solida, coordinata alla cristallizzazione del corpo che si riscalda; ciò che del resto avviene se la temperatura si innalzi maggiormente, o se si scelgano per tali prove di dissociazioni, sali idratati meno stabili.

Inoltre coordinerò alle idee già svolte sullo stato fisico di solidità il significato esatto della parola GHIACCIO.

Questo vocabolo volgarmente si usa per indicare lo stato solido dell' acqua, *prodotto* dall' abbassarsi a 0°, o sotto 0°, della temperatura. — Ed è generale la persuasione che il freddo producendo il ghiaccio, questo non possa formarsi se quello non interviene.

Realmente, il ghiaccio, meglio che dirsi acqua raffreddata a 0°, o sotto 0°, *è acqua cristallizzata.* E siccome una sostanza può cristallizzare per diverse cause, o azioni orientatrici delle sue particelle, così deve ravvisarsi nel raffreddamento *una* di tali cause; non già l' unica ed esclusiva.

L' influenza, infatti, delle attività cristallogeniche nelle particelle di sale che cristallizzando s' idratano è appunto un' altra di tali cause; è un modo speciale del solidificarsi dell' acqua insieme alle stesse particelle saline, a temperature per lo più superiori alla temperatura ordinaria.

Le proprietà ottiche di birifrazione che ci presenta l' acqua raffreddata da 4° a 0°, insegnano che lo stato suo cristallino comincia a 4° sopra zero. La facile superfusione, che tiene scorrevole l' acqua ben sotto 0°, facendola parere ancor fisicamente liquida, pronta a solidificarsi ad un tratto se un corpuscolo di gelo vi cada, dimostra sempre più che il congelamento è uno stato speciale di assettamento molecolare; che è il massimo portato delle polarità orientatrici delle sue particelle; che l' abbassamento di temperatura favorisce tali condizioni; ma ci fa ravvisare, nel tempo stesso, la piena possibilità che altre azioni fisiche valgano a far prevalere le polarità cristallogeniche, a eccitare le orientazioni efficaci dell' assettamento molecolare. — In definitiva, tutto riducesi a trasformare in moto dominante di vibrazione cristallogenica, lo stato dinamico delle particelle di una massa liquida che ne sia capace. È notissimo che un volume di acqua liquida ermeticamente chiuso in una cavità che esso riempie del tutto, non può congelarvisi, ancorchè raffreddato ben sotto 0°. — Questo avviene perchè la pressione impedisce la dilatazione indispensabile pel congelamento, ossia per la cristallizzazione. Ebbene; l'esperienza del Carnelley ci offre lo stesso fatto, mutati i segni; l' acqua liquida, stretta in uno spazio troppo angusto, non si gela sotto 0°; l' acqua solida, in un mezzo troppo rarefatto, non si liquefà in massa, sopra 0°.

Ovvero; nella *superfusione* l'acqua si mantiene scorrevole a molti gradi sotto 0°. Nell' esperienza suddetta, di — *supercongelamento* —, si mantiene rigida a molti gradi sopra 0°. — I fenomeni si corrispondono.

D' altra parte, nella relazione dell' esperienza del Carnelley si dice che parte del ghiaccio, a temperature superiori a 100°, *si cangia in vapore.* — Dunque *si liquefà* sulle superficie direttamente riscaldate. Inoltre si *rarefà rapidamente;* dunque sottrae del calore anche alla massa donde le sue particelle si dipartono; ed ecco che il pezzo di ghiaccio non si liquefà; conserva la propria rigidezza; entra in uno stato molto analogo allo stato sferoidale. In questo, astrazion fatta dalla forma globulare che è una conseguenza meccanica della mobilità e della coesione in ogni massa liquida, e che perciò non ha importanza nella teoria del fenomeno, si ha un liquido che in un mezzo caldissimo si evapora rapidamente ma soltanto alla sua superficie, mentre ne diviene viepiù fredda la massa; nell' esperienza del Carnelley si ha un solido, che in uno spazio assai caldo si evapora rapidamente, ma soltanto alle superficie, restandone solida la massa.

Se nell' esperienza del Boutigny l' evaporazione rapida è ottenuta mercè un forte calore circumambiente alla goccia liquida; la quale poi, dalla forza elastica del vapore generatosi è sollevata e tenuta sospesa, nell' esperienza del Carnelley si aggiunge, invece, al riscaldamento la rarefazione dello spazio dove sta il solido. Nel primo caso la liquidità sussiste già nella massa attiva; nel secondo caso, si produce gradatamente; ma appena prodottasi nelle singole molecole, queste si slanciano nello spazio quasi vuoto che le attornia; ciò che è inevitabile in quelle condizioni di temperatura e di pressione.

È perciò molto probabile allorquando il *ghiaccio caldo* del Sig. Carnelley si trae dall' ambiente rarefatto dove lo si è scaldato, dove soltanto poteva restarne solida in gran parte la massa, che questa repentinamente si liquefaccia, con una forma in certo senso *esplosiva*, ossia paragonabile all' istantaneo ridursi in vapore delle sfere liquide sopra-riscaldate appena tolte all' atmosfera di vapore che avviluppandole le sottraeva al contatto colle pareti calde del recipiente.

Concludendo, se il riscaldamento del ghiaccio ne operasse la fusione per semplice *dilatazione* della massa, l' esperienza del Carnelley *non sarebbe concepibile.* — Diminuendo la pressione del mezzo che avvolge la massa di ghiaccio, si agevolerebbe quell' effetto. Invece, ravvisando nell' azione del calore la trasformazione in moto termico di dilatazione dello stato d'equilibrio indotto dalle polarità cristallogeniche inerenti al ghiaccio, se il Carnelley trova che si richiede eziandio un certo grado *critico* di pressione, in ciò non apparisce veruna anomalìa; la cosa è perfettamente naturale, ed altrettanto lo è lo scaldamento dell'acqua gelata, quando sia fatta minima la pressione circumambiente.

Nulla dunque di più naturale del concepire stabilita un' azione d' influenza molecolare fra le due masse ruotanti, l' una in presenza dell' altra. — Questa influenza, se per le precedenti considerazioni, può concepirsi bastevole, in teoria, a produrre una vera ed assoluta fusione, difficilmente può ammettersi effettuabile in una macchina; ma nella spiegazione da me proposta del fenomeno in questione, la detta influenza, anzichè distruggere il regolare assettamento delle particelle di solidità, come nelle fusioni ignee, nelle vetrificazioni, o nelle dissoluzioni dei corpi cristallini solubili, si limita *a mutare* quell' assettamento; a trasformare lo stato *poliedrico* delle particelle della sbarra, in uno stato *sferoedrico.* — Non sottrae dalla massa solida gli elementi della sua reale solidità; bensì gli conduce a quella semplice e tanto caratteristica modalità di polimorfismo che è la sferoedria molecolare, la quale collega colla globularità dei suoi individui morfologici, e colla disposizione raggiata cristallina delle loro masse, ciò che è veramente liquido con ciò che deve dirsi effettivamente solidificato.

Rispetto ad una qualunque delle tante sostanze note, cristallizzabili, ed eziandio suscettibili di sferoedria, la modalità sferoedrica e quella dei regolari e uni-

tari cristalli posson dirsi due stati isomeri o polimorfi della sostanza che si considera. — Ora tutti sappiamo che certi composti cristallini dotati di isomeria passano dall' uno all' altro stato per lievi azioni meccaniche, per miti variazioni di temperie, per attriti tenuissimi, per la semplice azione della luce. — Un cristallo limpido di solfo monoclino può divenire opaco e cadere in polvere pel solo avvicinarsi ad esso del tepore di una mano. — Ebbene; questa polvere, sta a quel cristallo come i globuli vitrei del vetro temperato che si disfa, stanno alla massa dura che li produsse, o per meglio dire al tipo poliedrico che la tempra indusse nelle sue particelle di silicati a tipo pirossenico; vi sta infine come i globetti del così detto acciaio fuso del Reese stanno alla massa cristallina della sbarra che si disgrega.

I mutamenti, cotanto facili in generale, di isomeria, o di polimorfismo, sono fatti pienamente paragonabili a questo disfacimento di massa metallica senza considerevole squilibrio termico, ma per effetto di vibrazioni molecolari, che di *diverso ritmo* nelle due masse in presenza, modificano l' equilibrio strutturale, e ne invertono il tipo per l' invertirsi delle polarità nei singoli elementi vibranti. Inoltre, se, accogliendo la legge del Carnelley, e il risultato delle di Lui esperienze, ammettiamo necessario un grado di pressione perchè le liquefazioni avvengano, riconosceremo utile altresì un grado di pressione per mutamenti strutturali dello stesso ordine; implicitamente per il sostituirsi dello stato *sferoedrico* al *poliedrico;* ma quando il disco di Reese agisce, la pressione non manca; la troviamo prodotta dall'incontro e dall'urto delle lamine d'aria che dal disco e dal cilindro sono simultaneamente tratte ad incontrarsi. L' urto avviene appunto perchè cilindro e disco girano nel medesimo senso; ciò che spiega la correlazione fra la direzione voluta nei movimenti di quella macchina, e gli effetti che ne derivano.

Sotto tale aspetto, ma unico, io vedo giusto di attribuire all' aria che interviene nel campo del fenomeno una cospicua partecipazione al fenomeno stesso. Non come gas proiettato freddo, che fonde l' acciaio a freddo; non come magazzino di un calorico latente che si vorrebbe far funzionare in guise inopinate, inesplicabili in seguito alla avvenuta proiezione e traslazione delle sue molecole; bensì come mezzo di trasmissione di moti vibratorii, al cui ritmo, alla cui intensità essa diviene fino ad un certo grado partecipe.

Ritengo inoltre che il momento più interessante del fenomeno sia quello in cui esso deve incominciare.

Nelle ordinarie fusioni avviene talvolta di trovar refrattaria una sostanza già pervenuta al grado termometrico della sua fusione, come se fosse passata ad uno stato di *sopra-solidità*. Basta il contatto con una massa già fusa per determinare la liquefazione voluta; donde l' uso dei fondenti nelle officine metallurgiche e industriali. In certo modo all' effetto della temperatura elevata aggiungesi l' azione di un solvente, le cui particelle già entrate nello stato che debbon conseguire le

altre e contigue decidono le nuove orientazioni delle polarità di queste, mercè l' influenza delle proprie polarità.

Altrettanto può supporsi che avvenga nell' apparato del Reese, per la trasformazione d'equilibrio che vi disgrega progressivamente l'acciaio.

Proseguirò adesso a svolgere l' argomento degli stati fisici della materia ponderabile, che si connettono ai fenomeni molecolari della cristallizzazione, riferendomi ancora agli studi teorici e sperimentali che alcuni scienziati vanno tuttodì esercitando e facendo conoscere con nuove ed interessanti pubblicazioni.

## Stati speciali della reale solidità in un dato corpo cristallino

### Allotropia — Isomeria

Rappresentano le differenze fra i modi di assettamento e fra le energie di moto vibratorio atomico, delle molecole chimiche, condensate in masse sensibili, o gassose, o liquide o solide. — Tali differenze possono essere di diversa indole, e indurre separatamente, o complessivamente le allotropie e isomerie.

Possono riferirsi difatti alla quantità numerica delle individualità molecolari, concorrenti in ciascun singolo adunamento; ovvero al differente modo di disposizione, di una quantità data e costante di molecole; ovvero al diverso grado d' intensità vibratoria molecolare, come lavoro interno, ecc.

### Polimorfismo

Se le molecole sono costituite da atomi eguali si ha l'*Allotropia;* se da combinazioni di atomi diversi, l'*Isomeria.*

Se i diversi modi di aggruppamento, possibili per un dato sistema di molecole, sempre di costante natura chimica, si manifestano con cambiamento di tipo geometrico si ha il *polimorfismo.*

Noi non possiamo che trasformare; non creare, non distruggere, nè materia, nè forza. — Perciò possiamo ottenere le allotropie dei corpi semplici, (ossia delle condensazioni di quantità razionali di sostanza vibrante eterea, in atomi, ciascuno dei quali ha le sue proprietà termodinamiche caratteristiche), perchè tali allotropie non sono che trasformazioni di moto calorifico in moto attrattivo o di intima struttura; quindi, trasformazioni di cui l' etere non solo è suscettibile, ma che sono la suprema ragione dei fenomeni universali. — Ma non possiamo scindere quegli atomi in quanto chè, per farlo, dovremmo impiegare una forza fuori dell' etere,

che li generò in principio, al cessare dello stato caotico: forza di cui non solo non disponiamo, ma della quale non possiamo farci nemmeno l' idea.

Subordinato come esso è nelle sostanze cristalline, al pari che negli esseri organici suscettibili di metamorfosi (stati di larva, di crisalide, di individuo perfetto, a modo di esempio), allo stato termico; e caratterizzato quindi, oltre che dalle differenze di forma geometrica, da quelle ancora di calorico specifico, o di costituzione, il polimorfismo consiste certamente in un differente modo di assettamento molecolare, delle molecole chimiche, cioè nei rispettivi aggruppamenti poliedrici.

Ora, appunto per tale condizione, risiede nel polimorfismo dei composti definiti, inorganici, uno dei più mirabili, dei più importanti fatti della fisica generale; talmente che oserei di predire che mercè di esso, e per esso soltanto, si otterranno alfine le più giuste e semplici interpretazioni dei fenomeni ancora misteriosi tanto dei corpi cristallizzati, quanto di quelli che innumerevoli si riscontrano nella compage dei tessuti organici, e che spettano alle loro funzioni, alle loro trasformazioni.

---

Uno dei più eminenti chimici viventi, il Berthelot, cui la termochimica deve una sì vasta, splendida, e preziosa collezione di fatti, di dati numerici, di risultati sperimentali, formulò recentemente alquante conclusioni, desunte da nuove ricerche sulla formazione termica dei composti isomeri (1). È prezzo dell' opera il trascriverle.

L' illustre Autore esordisce con queste parole nel suo egregio lavoro:

„ È una quistione di alta importanza quella dei cambiamenti molecolari che si compiono nella trasformazione reciproca dei corpi isomeri. Il segno e la grandezza del lavoro eseguito in tale trasformazione, sono misurati mercè le quantità di calore sviluppate od assorbite, al momento del suo effettuarsi „.

Il Berthelot stabilisce sperimentalmente questa legge „ Allorquando un composto di *secondo ordine*, suscettibile cioè di scindersi in due generatori più semplici, si cambia in un composto *unitario isomero,* avvi svolgimento di calore „. Infatti il nuovo assettamento molecolare divenendo più stabile, ne consegue ridotto il lavoro meccanico interno, e colla trasformazione in calore, della quota di questo che si rese eccedente.

Implicitamente si avverte, in questa legge, che uno stesso sistema meccanico di atomi, — donde un dato composto chimico definito —, può sussistere sia come dualità di sistemi parziali di atomi, generatori; sia, come sistema unico.

(1) Bullet. de Chimie T. XXVIII. N. 12. 1877.

Ora, questo coincide con uno dei casi più frequenti dell' associazione molecolare, o poligenica, cui si possono perfettamente riferire le seguenti conclusioni, pure del Berthelot circa l' isomeria dei quattro acidi tartrici, DEXTROGIRO; LEVOGIRO; INATTIVO per compensazione; INATTIVO in modo assoluto.

1.° L' unione cristallina dei due primi stati dell' acido tartrico ($C^8 H^6 O^{12}$), donde l' A. paratartrico ($(C^8 H^6 O^{12})^2$), inattivo per compensazione, svolge 4,41 calorie; ossia, 2,205 per ciascuna molecola.

Se ne deduce che i due acidi sono entrati, molecola a molecola, in un reciproco equilibrio, *oloedrico o isotropico, strutturalmente*, nel quale vengono compensate e neutralizzate le attitudini emiedriche proprie di ciascuno dei due acidi, e rispettivamente inverse. Il calore svolto e misurato, rappresenta la trasformazione del lavoro interno, che venne reso eccedente pel nuovo equilibrio, più stabile, di assettamento.

2.° La mescolanza dei due acidi allo stato di dissoluzione, non produce che uno svolgimento affatto insignificante di calore, *purchè l' acido paratartrico rimanga disciolto.* Ciò che dimostra che l' azione generatrice dell' acido paratartrico, *si dispone*, ma *non si compie* fra le molecole libere, in istato liquido o di dissoluzione, essa può compiersi soltanto fra le particelle di solidità cristallogenica; e queste vanno producendosi, in modo dissimulato dalle apparenze di liquidità perdurevole, quando le soluzioni divengono sopra-sature. Vale a dire, quando, mercè le realizzatesi orientazioni cristallogeniche, sono già costituiti quei sistemi poliedrici, cui non resta per essere cristalli propriamente detti, solidi, misurabili, e ponderabili, che una più diretta e immediata adesione delle loro già predisposte particelle poliedriche.

Il miscuglio delle due soluzioni degli acidi tartrici otticamente inversi, equivale, per identità fisica e chimica, alla dissoluzione dell' A. paratartrico.

3.° Il calore trasformato in lavoro interno molecolare quando si disciolgano nell' acqua i detti acidi tartrici, *è eguale* pei due, dextrogiro e levogiro; differente per l' acido racemico, e per l' A. assolutamente inattivo.

Questa conclusione è molto interessante in questo genere di ricerche, ed è dimostrata dalle seguenti cifre:

| | | |
|---|---|---|
| A. tartrico dextrogiro . . . | assorbe | 3, 275 |
| A. tartrico levogiro. . . . . | „ | 3, 278 |
| A. tartrico assolut. inattivo | „ | 5, 240 |
| A. tartrico racemico . . . . | „ | 5, 420 |

le quali chiaramente confermano: che lo stato fisico dextrogiro e levogiro, dello stesso acido tartrico $C,^8 H,^6 0,^{12}$ — consiste semplicemente in un' inversione del moto rotatorio delle stesse molecole, concorrenti colla stessa quantità, e nella stes-

sa maniera di assettamento geometrico, a comporre li stessi solidi geometrici, la cui emiedria di faccie, è il naturale portato dell' emiedria dinamica-strutturale.

Invece, che lo stato fisico degli altri due acidi, racemico, e inattivo assoluto, dipende da una diversa maniera di assettamento molecolare, con diversa stabilità nel rispettivo equilibrio; equilibrio di due inverse condizioni nell' A. racemico; di un unica condizione strutturale, nell' altro.

Finalmente, per ciò che riguarda la differenza strutturale dei corpi isomeri, *dotati della stessa funzione chimica,* che l' Autore sperimentò traendone esempi dai gruppi degli Alcoli, delle Aldeidi, degli acidi grassi e dei loro sali, dei cloruri e bromuri acidi, e degli acidi sulfo-coniugati, si può a priori concepire il risultato importantissimo formulato dal Berthelot, che cioè: *La formazione di questi corpi isomeri, per mezzo dei loro elementi, svolge quantità di calore pressochè identiche. — La loro reciproca metamorfosi svolge quantità minime di calore. — Le stesse correlazioni sussistono nella formazione dei loro derivati isomerici.*

IL SEGUITO NELLA III. ED ULTIMA PARTE DELLA PRESENTE MEMORIA

DI UNA NUOVA SPECIE

# DI TENIA DEL GALLO DOMESTICO (TÆNIA BOTRIOPLITIS)

E DI UN NUOVO

## CISTICERCO DELLE LUMACHELLE TERRESTRI (CYSTICERCUS BOTRIOPLITIS

NOTA

DEL PROFESSORE GIAN PIETRO PIANA

(Presentata il 15 Gennaio 1881 e letta nella Sessione Ord. 17 Marzo successivo)

Per la maggior parte dei vermi tenioidi, come per molte altre sorta di elminti, si ignora completamente la fase larvale o di verme cistico. Egli è solo di poche specie di tenie dei carnivori e degli omnivori che si conosce l' intero ciclo delle fasi del loro sviluppo, mentre per tutte le tenie degli erbivori e degli uccelli domina ancora la più grande oscurità. Pure per spiegare la presenza di queste tenie nel canale intestinale di animali, che non cibandosi di carni non dovrebbero essere esposti ad ingerire vermi cistici o larve di tenia, si ricorre ad ipotesi più o meno probabili. Così per le tenie degli erbivori si ammette dal Cobbold, che alcuni parassiti della pelle degli erbivori stessi possano ingoiare ova di tenia trovantisi nelle feci che accidentalmente imbrattano il corpo di questi animali; e che gli stessi parassiti offrano le condizioni per lo sviluppo di queste ova in cisticerchi. Gli erbivori leccandosi il corpo, introdurebbero nel tubo digerente in un con questi parassiti i germi delle tenie. Questa ipotesi viene confortata da quanto è stato osservato per la tenia cucumerina del cane, le cui uova danno sviluppo ad un piccolissimo cisticerco nel pidocchio del cane stesso (Trichodectes canis Gerr.) Inoltre l' essersi trovati in alcuni scarafaggi (Tenebrio molitor Fabr. e Geostruper stercoralis Fabr.) consimili cisticerchi fa pure sospettare che gli insetti, venendo accidentalmente ingoiati col foraggio possano portare le larve dei vermi tenioidi nell' intestino degli erbivori. — Il Leuckart (Die Menschlichen Parasiten, Leipzig und Heidelberg 1863) ammette ancora che alcune specie di tenia degli uccelli possano provenire da cisticerchi che si trovano nei molluschi. Secondo lui il cisticerco che si ritrova nel pulmone dei lumaconi (Arion empiricorum Fér.) darebbe origine ad una tenia in qualche uccello acquatico. E siccome tanto i cisticerchi

degli insetti, quanto questo dell' Arion differiscono dagli altri cisticerchi specialmente per non presentare un corpo vescicolare rigonfio da raccolta acquosa, egli ha fatto una categoria speciale di vermi cistici che denomina Cisticercoidi. — Il Mégnin, in questi ultimi anni ha esposta e propugnata una nuova teoria (Nouvelles observations sur le développement et les métamorphoses des Ténias des Mammifères — Journal d' Anatomie et Physiologie de Ch. Robin. Paris 1879). Secondo il Mégnin una tenia inerme di un erbivoro proviene da un verme cistico che si è sviluppato nell' animale stesso. Quindi gli stessi vermi cistici, che trasportati nel tubo intestinale di un carnivoro producono le tenie armate, emigrando nell' interno del canale intestinale dell' animale stesso in cui si sono da prima sviluppati, producono tenie inermi. Perciò, secondo il Mégnin, dalle teste di cisti di Echinococco del cavallo deriverebbe la tenia perfogliata del cavallo stesso e la tenia Echinococco del cane; e dal cisticerco pisiforme del coniglio, la tenia pettinata del coniglio stesso e la tenia serrata del cane. Questa teoria se per un lato riesce molto seducente, potendo in parte spiegare il numero molto maggiore di specie di tenie di quello dei vermi cistici conosciuti (1), per altro lato si fonda sopra fatti insufficienti, per essere accettata come dimostrata.

Per quanto ho ora esposto parmi debba riuscire di qualche interesse una specie di tenia da me trovata nelle galline e un cisticerco di piccole lumachelle terrestri; poichè quest' ultimo, per particolari e spiccatissimi caratteri della testa, sembrami possa ragionevolmente ritenersi come la larva della suddetta specie di tenia.

L' intestino delle galline, che è abitato da questa specie di tenia, ordinariamente presenta alla sua superficie esterna tante piccole rilevatezze simili a tubercoli del diametro di mezzo millimetro a un millimetro, di colore giallo grigio. Aperto questo intestino, si trovano attaccate alla sua mucosa, corrispondentemente alle dette rilevatezze delle tenie. Queste tenie sono filiformi nella loro parte anteriore e alquanto allargate nella posteriore; hanno una lunghezza molto variabile che ho trovato giungere fino a mm. 200: la loro larghezza giunge fino a mm. 3. — La mucosa intestinale, dove queste tenie si trovano aderenti, presentasi sempre più o meno ispessita. — Non senza qualche difficoltà si riesce a distaccare intere queste tenie dall' intestino, perchè si trovano molto profondamente impiantate colla loro testa nella mucosa e talvolta anche nella sottostante muscolare, e fissate da masse di essudato concreto (Fig. 7).

La testa di questa tenia (Fig. 1, A) è alquanto rigonfia, ha un diametro trasversale di mm. 0,35 ed è munita di una proboscide retrattile. Questa *proboscide* presentasi di forma emisferica e coronata di una fila di uncini. I *quattro botri* hanno forma orbicolare; dimensioni mediocri e si trovano posti a distanze uguali

(1) Circa 330 sono le specie descritte di tenie e non più di 30 quelle dei vermi cistici conosciute.

fra di loro, verso la parte anteriore della testa. Il *loro labbro è guernito di una grande quantità di uncini disposti in 7 od 8 ordini concentrici.* Il *collo è sottile e lunghissimo:* solo alla distanza di 10 millimetri circa dalla testa comincia a presentare delle solcature trasversali che indicano abbastanza chiaramente la formazione degli articoli. Nell' interno tanto della testa quanto del collo si notano dei corpuscoli splendenti di forma ovoide (corpuscoli calcarî); e quattro canaletti longitudinali anastomizzati a due a due in vicinanza alla base della proboscide. (Fig. 1 B).

Comprimendo il vetrino copri-oggetti di un preparato della testa di questa tenia, ebbi il distacco tanto degli uncini della proboscide quanto di quelli dei botri; e così potei esaminarli isolati e meglio rilevarne le particolarità di forma. — Gli uncini dei botri (Fig. 3) si distinguono per non avere tutti una grandezza uguale, e per avere la parte inferiore, con cui aderiscono al labbro dei botri, tumida, mentre la parte analoga di quelli della proboscide è alquanto assottigliata. (Fig. 2).

All' esame microscopico degli anelli o articoli che compongono il corpo di questa tenia, senza l' impiego di reagenti non si riesce che a rilevare la loro forma esteriore e la presenza dei due canali longitudinali. Gli articoli hanno forma di trapezio col lato maggiore vôlto verso la parte posteriore della tenia e sono progressivamente più grandi: ad eccezione dell' ultimo che è molto più piccolo del penultimo ed ha forma rotondeggiante (Fig. 4 *c*.). I canali longitudinali sono molto ampî e verso l' estremità posteriore del corpo della tenia si fanno varicosi e in corrispondenza alle congiunzioni degli articoli comunicano fra di loro mercè un canale trasversale (Fig. 4 *b*. *c*.). Sembra che al dilatarsi sempre più dei canali trasversali sia dovuto il distacco degli articoli o proglottidi mature.

Mediante il trattamento della porzione posteriore del corpo di una di queste tenie con una soluzione di potassa caustica si riesce a scorgere gli organi genitali contenuti in ogni singola proglottide (Fig. 5[a]). *Le aperture esterne di questi organi si trovano tutte da uno stesso lato* e sono situate alquanto sotto alla parte mediana di uno dei due margini laterali di ciascuna proglottide. Il pene è situato immediatamente sopra al canal vaginale. Esso è breve, piriforme, ed è contenuto in una guaina molto spessa. L'ovaia è composta di molte piccole cisti piene di ovuli, e riempie pressochè totalmente le proglottidi.

Per quanto io abbia consultato il Systema Helminthum del Diesing (Vindobon. 1850-51) e il Compendium der Helminthologie del Linstow (Hannover 1878) ed altre opere ancora, non ho potuto rilevare che questa specie di tenia sia mai stata da altri descritta. Di fatti, senza entrare in altri particolari, fra tutte le tenie conosciute solo nella Proglottidina del Darvaine, (la quale abita pure l' intestino delle galline) è stata osservata un' armatura attorno ai botri, ma formata da una semplice fila di piccoli Spinoli. Per altri caratteri poi questa tenia Proglottidina non può in alcun modo confrontarsi con quella ora descritta (veggasi l' appendice in fine del presente lavoro). Nell' Ornitojatria dei professori Rivolta e Delprato

(Pisa 1880) si vede rappresentato a figura 5ª della tavola I la testa di una tenia che aveva determinato dei piccoli noduli simili a tubercoli nell' intestino di un pollo. Ma in questa testa non sono stati disegnati gli uncini della proboscide e dei botri; nè viene indicata la loro presenza nella dichiarazione della figura.

Il fatto anatomico caratteristico della specie di tenia ora descritta consiste adunque nell' avere essa i botri armati di uncini senza alcun confronto più numerosi della tenia proglottidina Davaine. E perciò parmi molto conveniente il denominarla come mi venne cortesemente suggerito dall' amico prof. Raffaello Zampa *tenia Botrioplite* perchè ὁπλίτης, oplites, vale appunto *armato*.

Io aveva già condotte a termine queste osservazioni allorchè, trovandomi ancora assistente presso la Scuola Veterinaria di Bologna, il Sig. Prof. Ercolani mi diede delle lumachelle terrestri appartenenti al genere Helix (Helix carthusianella, Helix maculosa) perchè ricercassi alcune cercarie che egli vi aveva precedentemente scoperte. Per sollecitare questa ricerca strittolai molte di queste lumachelle entro un mortaio, diluii con acqua la poltiglia che ne risultò ed esaminai il liquido estratto dal fondo del recipiente. In uno dei preparati microscopici fatti con questo liquido mi si presentò una vescichetta di forma ovoide riempita di sferule splendenti. Per chiarirmi della natura di questa vescichetta compressi cogli aghi il vetrino coprioggetti. Allora potei con mia sorpresa verificare che nel centro della vescichetta si trovava lo scolice di un cisticerco (Fig. 8 A) che aveva i botri armati di uncini nello stesso modo della tenia Botrioplite. In un altro preparato che eseguìi collo stesso liquido nel giorno successivo trovai una consimile vescichetta. Avendo sottoposta quest' ultima vescichetta all' azione dell' acido acetico potei meglio convincermi della sua natura: di fatti tutte le sferule splendenti, essendo esse costituite da sali calcari, vennero distrutte dall' acido e così la testa di cisticerco contenuta nella vescichetta stessa si poteva chiaramente scorgere (Fig. 8, B). Questa testa si mostrava costituita di minutissime cellule ellittiche; aveva la proboscide retratta e coronata di una fila di uncini, simili per forma a quelli della proboscide della tenia Botrioplite ma molto più piccoli. I quattro botri erano di forma orbicolare, posti ad uguali distanze fra di loro, verso la parte anteriore della testa, ed erano guerniti di uncini aventi la stessa forma e disposizione di quelli dei botri della detta specie di tenia, quantunque però fossero essi pure più piccoli. — Inferiormente la testa aderiva, con un breve e sottile peduncolo, al fondo di una specie di borsa, formata da un' esile membranella, nella quale essa testa era contenuta. Questa borsa in corrispondenza alla parte anteriore della testa si restringeva a guisa di collo e poscia si continuava colla parete della vescichetta. — Questa parete mostravasi chiaramente formata da tre tonache: una esterna pallida e delicata; un' altra media molto rifrangente la luce e tenace; e una interna molto sottile. Quest' ultima tonaca per l' azione dell' acido acetico si era distaccata dalla media e ritirata verso il centro della cavità della vescichetta. — Il diametro longitudinale

del corpo vescicolare del cisticerco era di mm. 0,280; il trasversale di mm. 0,210; e il diametro della testa di mm. 0,120. — Per quanto ripetessi poscia le indagini sopra altre di queste lumachelle non riescii più a trovare altri cisticerchi.

Il cisticerco ora descritto è il solo che sia stato scoperto nei Gasteropodi del genere Helix. Nei Molluschi ne sono stati osservati altri due, uno dal Siebold nel Arion empiricorum Fer.; l'altro dal Gegenbaur in un Pteropode del genere Tidemannia. Differisce poi essenzialmente dal cisticerco dell' Arion per la forma ed armatura dei botri e della proboscide. Di fatti il cisticerco dell' Arion ha la proboscide ed i botri di forma ellittica ed inermi. Perciò mi tengo autorizzato di dare anche a questo cisticerco delle lumachelle la denominazione di cisticerco Botrioplite.

Che questo cisticerco rappresenti proprio la larva della tenia Botrioplite parmi molto probabile, non solo pei caratteri della testa, ma ancora perchè la sua sede nelle lumachelle spiega assai facilmente come possa pervenire nell' intestino delle galline. — Le galline ingerirebbero lumachelle infestate da cisticerchi pascolando nei campi, poichè queste lumachelle si trovano assai frequentemente sopra le foglie delle erbe. Le lumachelle poi introdurrebbero le ova della tenia mangiando erbe imbrattate di feci di gallina contenenti ova della tenia stessa, od anche semplicemente cosperse di uova della tenia.

## APPENDICE

Espongo in questa appendice una succinta descrizione delle specie di tenie già note nelle galline, affinchè si possa agevolmente confrontare con esse la nuova specie da me osservata.

*Tenia Echinobotrida* (Tænia echinobothrida Mégnin). — Aveva già consegnata la presente nota quando trovai nell' interessante memoria del Mégnin, intitolata “ De la caducité des crochets et du scolex lui-même chez les ténias „ (Journal de l' Anatomie et de la Physiologie N. 1°, Paris 1881), la descrizione della sopra nominata specie di tenia, che presenta analogia colla botrioplite inquantochè essa pure ha i botri riccamente gueriti di uncini. Questi uncini però sono molto più semplici potendo venire rassomigliati nella forma alle spina delle rose.

Essa è lunga da mm. 50 a 100, larga da mm. 1 a 2. Testa cubica, piccola, larga da mm. 0,25 a 0,30, portante quattro grandi ventose che occupano interamente ciascuna delle faccie laterali, e guernite in tutto il circuito di uno spesso cercine coperto da 7 ranghi di uncini, quelli dei ranghi mediani più grandi; *faccia superiore scavata da un infundibulo la cui parete è guernita in corrispondenza alla metà*

*della sua altezza* di un doppio rango di piccolissimi uncini in numero di un centinaio. *Collo nullo, avendo i primi anelli la stessa larghezza della testa colla quale immediatamente si continuano.* Primi anelli sottilissimi, 50 volte più larghi che spessi, i seguenti di più in più grandi, col margine posteriore sottile, scavato e che oltrepassa l'anteriore dell'anello seguente. Orifizii genitali *irregolarmente alterni*, non situati sopra tubercolo prominente. Pene lungo mm. 0,015 e largo mm. 0,10 con superficie cospersa di minutissime spine quasi impercettibili. Ova sferiche del diametro di mm. 0,09, con due inviluppi, l' esterno rugoso e poco diafano ; queste uova sono riunite in numero di 6 a 7 dentro un sacco comune a pareti spesse.

*Tenia Infundibuliforme* (Tænia infundibuliformis Goeze). — Questa tenia è la più comunemente conosciuta nelle galline e si trova anche in altri uccelli. Essa misura in lunghezza fino a mm. 300 e in larghezza fino a mm. 3.

La sua testa è quasi globosa con botri rivolti anteriormente, con proboscide cilindrica, oblunga e armata. *Il collo è brevissimo;* gli articoli superiori brevissimi ed i rimanenti foggiati ad infondibulo. Le aperture genitali marginali *alternate irregolarmente.*

Il Mégnin, nella citata memoria, dice che anche questa specie di tenia possiede i botri guerniti di uncini come la sua tenia Echinobotrida.

*Tenia Martello* (Tænia Malleus Goeze). — Anche questa tenia è comune a diverse specie di uccelli e fu trovata da Molin e dal Creplin nelle galline. Essa misura in lunghezza da mm. 40 a 200 ed in larghezza da $^1/_4$ di mm. a mm. 4. La sua testa è piccolissima con proboscide corta munita di 12 uncini ; i botri ristretti ; collo corto — Il corpo di questa specie di tenia presenta, nella sua parte anteriore, una dilatazione trasversale formata da anelli compressi e poco distinti.

*Tenia Cesticillo* (Tænia Cesticillus Molin). — Il Molin descrisse questa specie nel suo " Prodromus faunæ helminthologicæ Venetæ „ (Sitzungber. d. k. Akd. XXX pag. 139 e Denkschift d. 6. Akd. XIX, Wien 1861) e la denominò Cesticillus dalla forma del capo che rassomiglia a quell' involto di panni che serve a portar canestri. Secondo lo stesso Molin, la proboscide di questa tenia è appena prominente ed inerme. I botri sono piccoli, orbicolari e situati anteriormente. I primi articoli , che continuano direttamente colla testa , sono larghi quant' essa ; gli ultimi sono più grandi. Le aperture genitali si trovano irregolarmente sull' uno o sull' altro margine laterale degli articoli. La lunghezza complessiva del corpo è da mm. 9 a mm. 45 e la sua larghezza da mm. 1 a mm. 2.

Alcune volte io trovai, unitamente alla Tenia Botrioplite, un' altra tenia che parvemi riferibile a questa specie. Le ricerche però che feci sulla struttura della sua testa non combinano totalmente con quelle del Molin. La proboscide era bensì poco prominente, ma ciò dipendeva dal fatto che essa trovavasi retratta. Premendo

il vetrino coprioggetti del preparato, questa proboscide si faceva molto sporgente, voluminosa e mostrava una strozzatura in prossimità della sua base, e una corona di minutissimi uncini in corrispondenza alla detta strozzatura.

*Tenia Tetragona* (Tænia tetragona Molin). — Unitamente alla tenia Cesticillo il Molin descrive un' altra nuova specie che denomina Tetragona per la forma della testa. Questa testa è piccola ed ha una proboscide conica, ottusa, inerme e retrattile in un alveolo; i botri sono piccoli e situati ai quattro angoli. Il collo è breve; i primi articoli sono brevissimi, gli altri quasi quadrati ed imbricati. Le aperture genitali si trovano all' apice di una papilla sul margine degli anelli. La lunghezza di questa tenia e da mm. 12 a 90 e la larghezza di mm. 2.

*Tenia Proglottidina* (Tænia Proglottidina Davaine) — Questa piccolissima tenia si trova rappresentata a Fig. 7ª nel „ Traité des Entozoaires „ del Davaine (Paris 1878) e descritta succintamente nella „ Revision der Cerphalocotylen „ del Diesing (Sitzungsberichte d. k. Akad XLIX Wien 1864). Essa non giunge alla lunghezza di mm. 1. La sua testa è globosa e presenta nella sua parte anteriore un infundibulo alla cui periferia sono disposti in duplice fila 80 piccoli spinoli. I botri sono di forma orbicolare e guerniti essi pure di spinoli ma disposti in una semplice fila. La serie degli articoli continua immediatamente colla testa e consta di tre o quattro sole proglottidi. Gli organi genitali si veggono solo nelle ultime due proglottidi, nella cui parte superiore si aprono, in una da un lato, nell' altra dall' altro.

Ultimamente io ho avuto l' opportunità di esaminare individui di questa tenia, i quali avevano i botri guerniti di uncini disposti in tre ordini concentrici. Questi uncini inoltre, quantunque piccolissimi, presentavano bene distinte le tre parti come quelli della tenia Botrioplite: cioè una parte libera, acuminata e rivolta all'esterno; un' altra pure libera ma con estremo rotondato; ed in fine la parte con cui erano aderenti all' orifizio dei botri. Tutti gli altri caratteri della tenia coincidevano perfettamente colla descrizione superiormente esposta.

Unitamente a questa tenia rinvenni molte proglottidi libere assai più grandi dell' intero corpo della tenia, con movimenti attivissimi e che erano piene di uova. La lunghezza di queste proglottidi era di mm. 3 e la larghezza di mm. 1 ½ circa. — Non essendo riuscito a trovare altra specie di tenia da cui queste proglottidi potessero derivare sono costretto ad ammettere, che esse appartenessero alla tenia Proglottidina, e che si fossero sviluppate maggiormente dopo essersi rese libere.

*Tenia Cuneata* (Tænia cuneata Linstow). — Debbo alla squisita cortesia del Chiarissimo Sig. Dott. Linstow se mi è possibile fare qualche cenno anche di questa specie di tenia, poichè non potei consultare direttamente il Trochel 's Archif dove si trova descritta (anno 1872 pag. 56-57). Essa è lunga mm. 2 e larga mm. 1; e perciò si avvicina molto, in piccolezza, alla tenia Proglottidina ora descritta. La

testa è alquanto rigonfia, con botri di forma ellittica molto allungata, e una proboscide oblunga e guernita di 12 uncini di forma graziosissima aventi una lunghezza di mm. 0,032. Il corpo, per l' allargarsi sempre più degli articoli verso la sua parte posteriore, presenta forma di cuneo. Gli articoli sono quasi sempre in numero di 12; e dal sesto al decimo si trovano forniti di un piccolissimo pene, il quale misura soltanto mm. 0,01 in lunghezza; e si trova situato alternativamente da uno o dall'altro lato nella parte anteriore del margine degli articoli stessi, il quale in corrispondenza è alquanto sporgente. Nell' ultimo articolo soltanto si trovano uova mature.

G. P. Piana dis.° dal vero

C. Be r.

G.P. Piana.

F.5.A.

30/1

F.5.B.

30/1

F.8.A.

350/1

in pietra

Lit. G Wenk

G. P. Piana dis.° dal vero

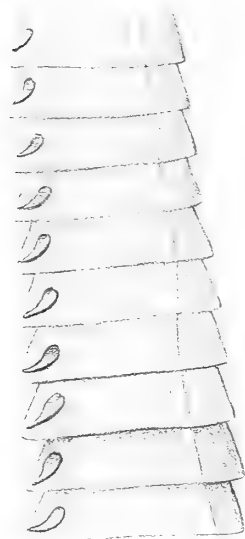
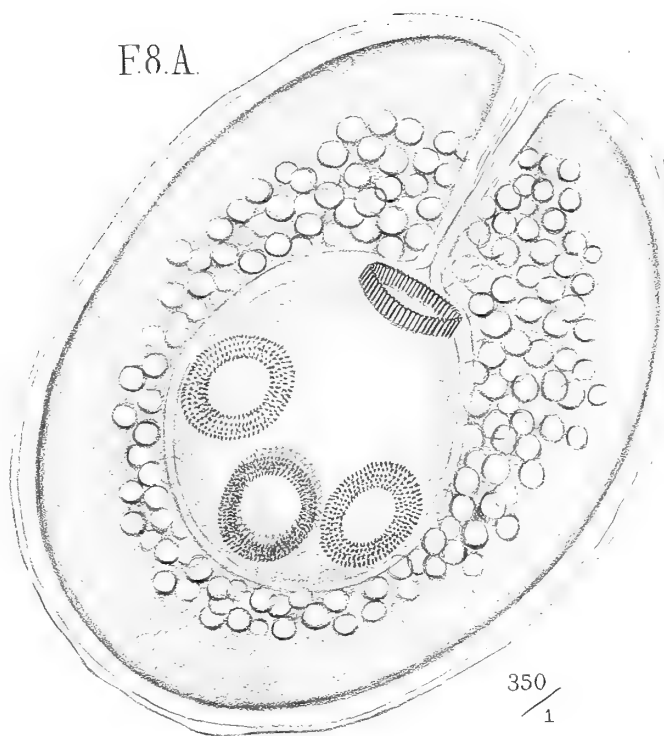
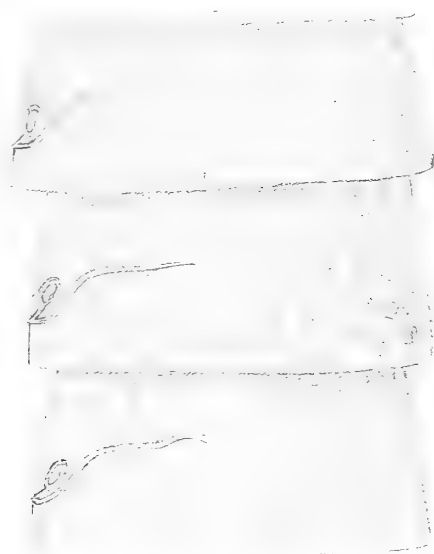
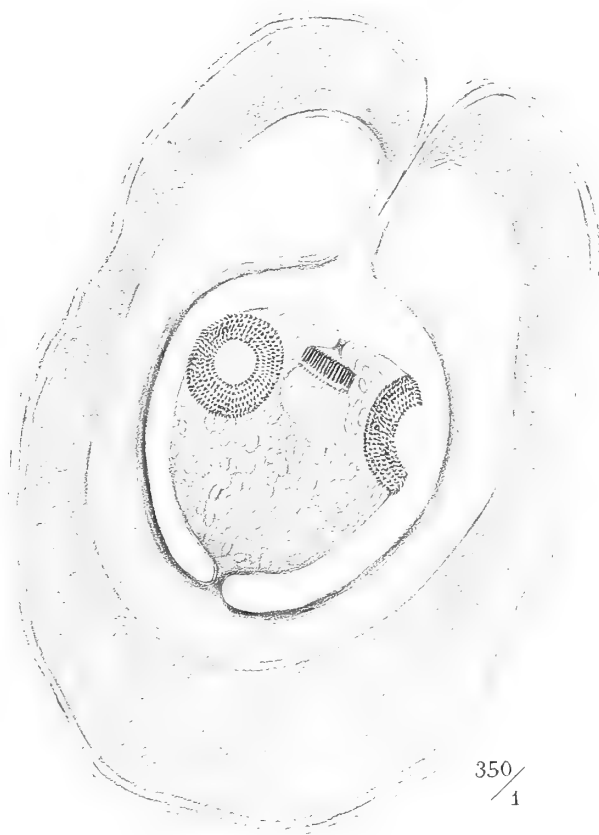
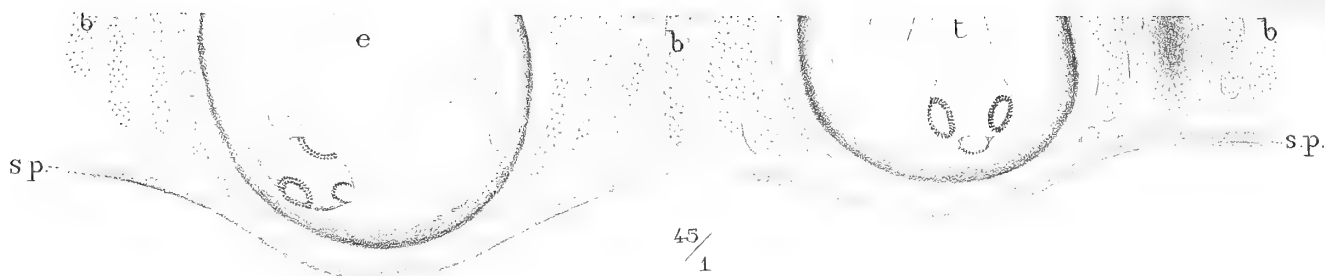
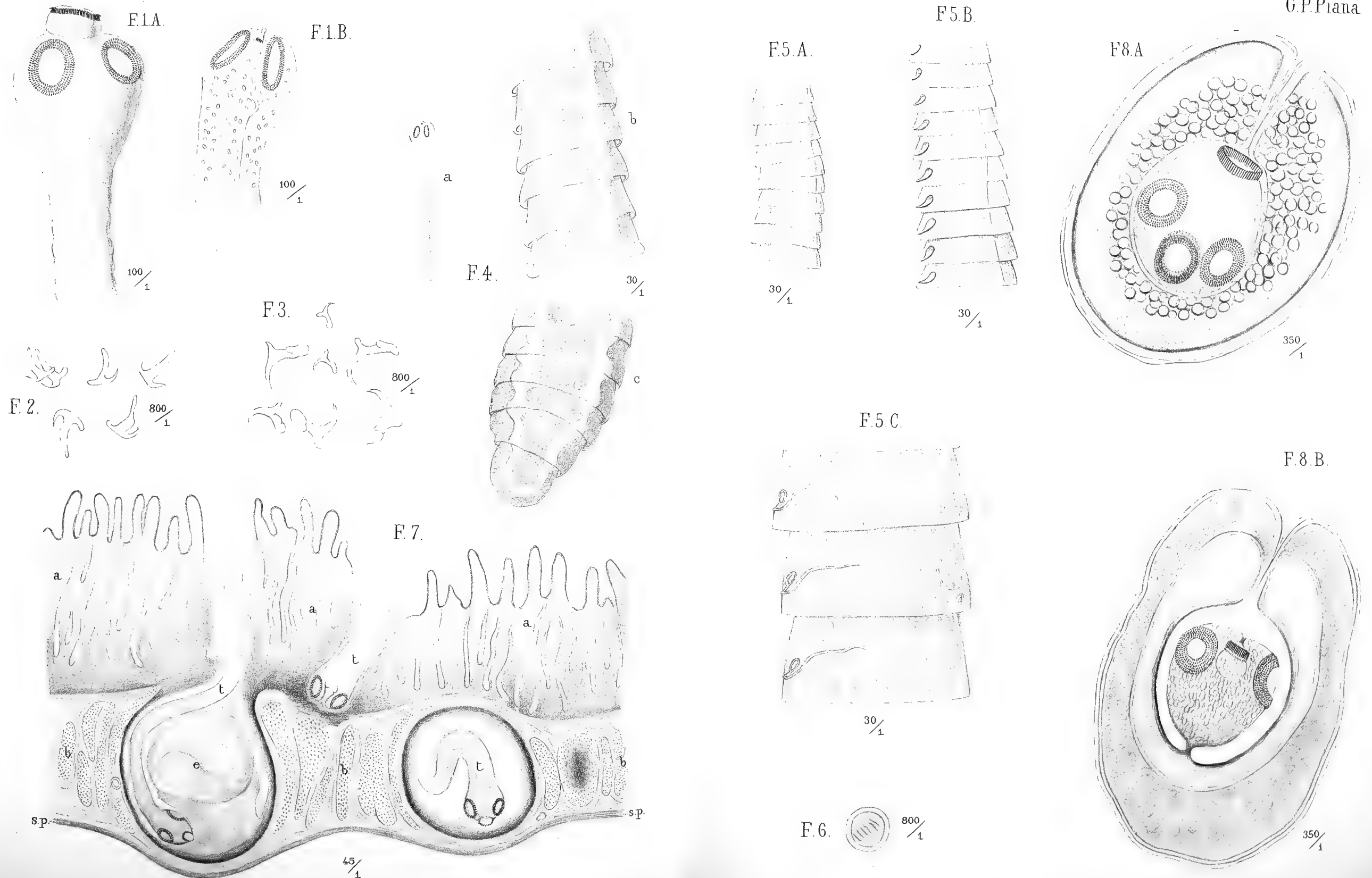
C. Be

# SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1ª A — Testa di tenia Botrioplite trovata infissa nella mucosa intestinale di una gallina (ingrandimento di 100 diametri).

Fig. 1ª B — Testa di una vecchia tenia Botrioplite trovata libera nel canale intestinale di una gallina. La proboscide è retratta nell' interno della testa ed ha perduto molti degli uncini della sua armatura. I botri hanno forma oblunga ma però conservano intatta la loro armatura.

Fig. 2ª — Uncini della proboscide di tenia Botrioplite (ingrandimento di diametri 800).

Fig. 3ª — Uncini dei botri di tenia Botrioplite (ingrandimento di diametri 800).

Fig. 4ª — *a*, Testa.

*b*, *c*, articoli uniti in catena della tenia Botrioplite (ingrandimento di diametri 30).

Fig. 5ª — *a*, *b*, *c*, Porzioni della tenia Botrioplite trattate colla soluzione di potassa caustica per mostrare gli organi genitali (ingrandimento di diametri 30).

Fig. 6ª — Ovo di tenia Botrioplite trovato nelle feci di una gallina che non albergava che questa specie di tenia (ingrandimento di diametri 800).

Fig. 7ª — Sezione trasversale delle pareti dell' intestino di gallina con tenie Botriopliti infisse nella mucosa (ingrandimento di diametri 40).

*a*, *a*, *a*, mucosa intestinale.

*b*, *b*, *b*, muscolare.

*sp*, *sp*, sierosa peritoneale.

*t*, *t*, *t*, porzioni anteriori di tenie.

*e*, massa di essudato prodotta dall' irritazione di una testa di tenia nel luogo della sua infissione.

Fig. 8ª A — Cisticerco Botrioplite delle piccole lumachelle terrestri del genere Helix (ingrandimento di diametri 350).

Fig. 8ª B — Altro Cisticerco Botrioplite trattato coll' acido acetico (ingrandimento di diametri 350).

# UN ANFIBOLO SENZA MAGNESIA

## (BERGAMASCHITE)

MEMORIA

DEL DOTT. PANTALEONE LUCCHETTI

(Letta nella Sessione Ordinaria del 17 Febbraio 1881).

---

Attendendo ad uno studio petrografico destinato ad illustrare le roccie emersive della provincia bergamasca (1) di cui, spero, sarà data relazione fra qualche mese, ebbi a portare particolare attenzione, e dal punto di vista più specialmente mineralogico, ad alcuni fra i costituenti di quelle roccie, fra questi mi si presentarono due casi, che oso chiamare di notevole importanza; riguardo il primo, l' anfibolo che si presenta nel porfido, noto agli studiosi di litologia dell' accennata provincia, sotto il nome di porfido anfibolico; ed il secondo il felspato che entra a costituente del porfido, ivi pur detto : quarzifero di Monte Altino.

Di questo secondo caso, che verrebbe ad offrire un felspato nuovo per l' Italia, dirò in altro lavoro destinato appunto ad illustrare alcuni minerali nuovi per il nostro paese. Mi limito qui adunque all' esposizione del primo.

A scanso di ripetizioni, non entro qui nella particolare descrizione dell' accennato porfido anfibolico, e neppure riproduco la tavola rappresentante una sua sezione da microscopio, dovendo e descrizione ed illustrazione, già figurare nel promesso studio petrografico, e d' altronde le sarebbero queste particolarità che poco importerebbero a questo punto.

L' essenziale ad osservarsi, si è che nella massa, che presenta evidente una più che incipiente caolinizzazione, trovasi diffuso il minerale, verde erba scuro, che, a primo aspetto, per il suo facies, vien fatto di chiamare anfibolo, e più partico-

(1) Lavoro che in concorso del Prof. Polli di Milano, verrà pubblicato quest' anno, negli Atti della Società italiana di Scienze Naturali.

larmente di quella varietà, dal più dei mineralisti denotata sotto il nome di orneblenda.

La specificazione di anfibolico, concordemente attribuita al porfido in discorso, e di cui presento un esemplare, sta già a dimostrare, che il facies per sè solo non lascia dubbio sulla natura del minerale che vi si riscontra. Quei cristalli bacillari schiacciati, verde-scuri, già macroscopicamente striati pel lungo, e che, come si può riscontrare, si presentano, alla luce ordinaria sotto al microscopio, di struttura granulare in qualche punto, ma per la maggior parte, parallello-fibrosa o fibroso-raggiata, quei cristalli, dico, si presentano subito in modo da dare la massima persuasione sull' esattezza della loro denominazione anfibolica.

Che se il facies e la struttura macro e microscopica, ancora non bastassero, la natura anfibolica del minerale, viene in evidenza dal suo comportamento fisico, dall' avere cioè due piani di sfaldatura ad angolo di 124° e dall' essere dicroico alla luce polarizzata, variando fra il verde chiaro ed il bleu cupo; qualità queste che si accettano come le decisive per distinguere l' anfibolo da ogni altro minerale.

Dovrebbe adunque, questo che presento, essere un minerale magnesiano per eccellenza. Difatti è del 16 % circa il tenore in magnesia del buon numero degli anfiboli, di cui dà l' analisi il Rammelsberg, del 18 % per quelli numerosi (circa una trentina) di cui dà l'analisi il Dana, con un minimum del 9 % pel Rammelsberg e del 10 % pel Dana, quando si faccia astrazione, pel momento, di due casi, sui trentaquattro di cui produce le analisi.

Ecco ora la composizione centesimale dell' anfibolo da me studiato:

| | I. Saggio | II. Saggio | Media |
|---|---|---|---|
| Silice . . . . . . . | 37,800 | 35,750 | 36,775 |
| Ossido ferroso. . . . | 22,892 * | 22,892 | 22,892 |
| Ossido ferrico. . . . | 13,560 | 15,366 | 14,463 |
| Allumina . . . . . | 14,420 | 15,840 | 15,130 |
| Ossido di manganese . | traccie | traccie | traccie |
| Calce . . . . . . . | 4,912 | 5,376 | 5,144 |
| Magnesia . . . . . | 0,984 | 0,872 | 0,928 |
| Soda . . . . . . . | 3,998 | 3,998 | 3,998 |
| Potassa . . . . . | 0,417 ** | 0,417 | 0,417 |
| Perdita . . . . . . | 1,017 | . . . . | 0,253 |
| | 100,000 | 100,513 | 100,000 |

* Questo dato è la media di tre determinazioni pressochè concordanti.
** Gli alcali furono determinati una sola volta per mancanza di materiale.

L' analisi fu condotta col metodo ordinario, e la dosatura dell' ossido ferroso fu fatta col metodo di riduzione del permanganato potassico, usando soluzione accuratamente titolata all' occasione stessa di queste ricerche.

L' anfibolo in discorso non contiene adunque neppure l' 1 $^0/_0$ di magnesia, e certo avrei sospettato dei miei risultati se non fosse che il fatto negativo per sua natura non si spiega colle possibili impurità, od imperfezione di isolamento, della cui esatezza, per altro, ho potuto perfettamente garantirmi, in quanto chè per la tendenza della roccia a cadere in isfacelo, e per le dimensioni abbastanza sensibili dei cristalli di anfibolo, non è che questione di pazienza, quella di prepararsi un sufficiente e nitido campione per l' analisi chimica.

A confortare poi i risultati delle mie ricerche, posso riferire i due casi, cui sopra allusi, fra quelli citati dal Dana; di un anfibolo cioè del Westmanland, in cui la magnesia raggiunge appena il 2 $^1/_4$ $^0/_0$ ed una varietà detta Arfvedsonite, in cui la magnesia figura solo per 0,5 $^0/_0$; nonchè l' Arfvedsonite studiata dal Rammelsberg e l' altra ultimamente studiata dal Doelter il cui tenore in magnesia si aggira intorno all' 1 $^0/_0$ (1).

Sono adunque in grado di presentare uno dei casi rarissimi, e nuovo per l' Italia, di una varietà di anfibolo quasi totalmente sfornita di magnesia. Ed a proposito di varietà, trattandosi di discuterne una per l' anfibolo in discorso, io non rimango in dubbio sulla natura sua, affine all' Arfvedsonite, poichè, malgrado la forte differenza nel tenore dell' allumina (le tre di cui si riportarono in nota le analisi non

(1)

| | I. Anfibolo Klaproth | II. Arfvedsonite Kobell | III. Arfvedsonite Rammelsberg | IV. Arfvedsonite Doelter |
|---|---|---|---|---|
| Silice . . . . . . . | 42,00 | 49,27 | 51,22 | 52,22 |
| Sesquiossido di ferro . | 30,00 | 14,58 | 23,75 | 28,15 |
| Ossido ferroso. . . . | | 23,00 | 7,80 | 5,35 |
| Allumina . . . . . | 12,00 | 2,00 | traccia | 0,64 |
| Ossido di manganese . | 0,25 | 0,62 | 1,12 | 0,54 |
| Calce . . . . . . . | 11,00 | 1,50 | 2,08 | 2,19 |
| Magnesia . . . . . | 2,25 | 0,40 | 0,90 | 1,45 |
| Soda . . . . . . . | | 8,00 | 10,58 | 10,11 |
| Potassa . . . . . . | | . . . . | 0,68 | 0,34 |
| | 98,25 | 99,63 | 98,29 | 100,99 |

I. Dana — A System of mineralogy, Vol. II. Pag. 174.
II., III. e IV. — Ueber die Chemische Zusammensetznug des Arfvedsonits und verwandter Mineralien, C. Doelter; nel Zeitschrift für Krys. und Min. von Groth 1879, Vol. IV.

arrivando, rispetto all' allumina che al 2 %), i suoi caratteri fisici secondari, corrispondono molto bene a quelli dati per questa varietà dai diversi autori, e cioè: la lucentezza vitrea con tendenza alla resinoide, la ricchezza in protossido di ferro (20 % circa), e la colorazione nera o verde cupo (1); ma differisce poi dalla Arfvedsonite, per un carattere abbastanza saliente, quale è quello della fusibilità; l' Arfvedsonite, è facilissimamente fusibile in vetro nero e magnetico, il mio anfibolo invece non è per nulla fusibile, ed anche questo è in relazione colla differenza di composizione, l' Arfvedsonite propriamente detta trova il suo fondente nel 10 % di soda di cui va fornita, il mio anfibolo è refrattario per la deficienza degli alcali e la sostituzione coll' allumina, nonchè per una sensibile differenza in meno nella silice.

Il peso specifico del minerale avuto riguardo alla circostanza che non riesce di avere questo anfibolo che in piccole quantità e in minutissimi frammenti, lo determinai col metodo ultimamente indicato dal Thoulet per questi casi, metodo che esperimentai delicatissimo, e di cui dò le particolarità in nota (2); ne ebbi il valore di 3,075 peso specifico che vale perfettamente a confermare la natura anfibolica del minerale, (il peso specifico dei diversi anfiboli variando di fatti fra 2,9 e 3,4), ma che pure lo scosta alquanto dall' Arfvedsonite poichè questa ha appunto il peso specifico massimo per gli anfiboli, cioè 3,4 (3) — combinerebbe invece

(1) Dana — A Sistem of mineralogy, Vol. II., Pag. 172.

(2) V. Thoulet — Sur un nouvean procédé pour prendre la densité de mineraux en fragments trés-petits. Bulletin de la Société Mineralogique de France. Vol. II., Fasc. 7°; 1879.

Il metodo consiste nell' applicazione della formola

$$d = \frac{p\Delta}{P + p - \Delta V}$$

dove: $p =$ peso dei frammentini di minerale usati per la determinazione (caso mio $p =$ gr. 0,033).

$\Delta =$ densità di una soluzione di ioduri potassico e mercurico ove il minerale, accollato a cilindretto di cera con nocciolo felspatico, rimane perfettamente in equilibrio (caso mio $\Delta = 1{,}398$).

$P =$ peso del cilindretto di cera a nocciolo felspatico (caso mio $P = 0{,}417$).

$V =$ volume dell' accennato cilindretto dopo che se ne sono staccati con cura i pezzettini di minerale, e che si calcola mediante il dato $V = \frac{P}{D}$ di cui $P$ è noto e $D$ si stabilisce sperimentalmente col determinare la densità della soluzione degli accennati ioduri quando il cilindretto-zavorra, dopo staccato il minerale, vi rimane in equilibrio, (caso mio $D = 1{,}340$ e quindi $V =$ c.c. 0,3112).

*N. B.* — Nelle determinazioni di $\Delta$ e di $D$ vuolsi tener calcolo delle solite correzioni; prima poi di diluire le soluzioni per ottenere gli accennati equilibri devesi provvedere, ricorrendo ad una pompa o ad una macchina pneumatica, al totale sviluppo delle bollicine d'aria che sempre aderiscono al cilindretto in quistione.

(3) Kobell — Journal für praktische Chemie. Vol. XIII, Pag. 3. Lipsia.
Erdmann, Marchand e Plantamour — L. c., Vol. XXIV, Pag. 300.

quasi esattamente col peso specifico della Carinthina (3,127) che è pure un anfibolo in cui la basi sono prevalentemente l' allumina ed il ferro.

Oltre queste differenze di fusibilità e di peso specifico (1), basta riscontrare i risultati d' analisi di questo amfibolo con quelli, riportati, delle Arfvedsoniti studiate da altri, per convincersi sempre più che esso anfibolo merita come nuovo minerale, di essere ben distinto dall' Arfvedsonite, a stabilire il quale fatto propongo di chiamarlo col nome speciale di *Bergamaschite.*

(1) Pour les silicates surtout la détermination de la densité est un des meilleurs moyens de reconnaissance.
PISANI — Sur un nouvel appareil à densité. Boll. de la Soc. Mineral. de France, 1878, Fasc. 3°. (Metodo, del resto, poco pratico a mio parere).

# IL GRUPPO NATURALE IN MINERALOGIA

## ED IL DIMORFISMO IN ACCORDO COLLA LEGGE DEL MITSCHERLICH

MEMORIA

DEL DOTT. PANTALEONE LUCCHETTI

(Letta nella Sess. Ord. del 17 Febb. 1881)

---

Il fatto da me ultimamente presentato di un amfibolo senza magnesia nonchè i casi consimili, certamente non scarsi in mineralogia (e che neppure occorre che richiami) mettono evidentemente in dubbio la esistenza dei gruppi naturali, o, per lo meno, dimostrando la poca ragione di essere per quelli in oggi riconosciuti, invogliano a discuterli, onde trarne altri di basi veramente sicure.

So bene che ormai nelle scienze biologiche, non solo è proclamata l' artificialità di ogni divisione tassonomica, dal regno al genere inclusivamente, ma ben anco che vi domina molto scetticismo per rispetto alla *specie*, gruppo questo che sempre si disse naturale.

Ed infatti il Prof. Mantegazza potè perfino asserire „ essere la specie nulla altro che uno dei tanti *pilastrini* immaginati dalla mente umana per facilitarsi la percorrenza nel vasto campo di natura (1) „.

Certo io mi guarderò bene dall' emettere in proposito un' opinione qualunque, ma il fatto che in mineralogia, non sono più le leggi biologiche, ma quelle fisiche che dominano, le leggi cioè che non hanno nulla da vedere colla evoluzione darwinistica (che dà tanto pensiero ai biologi e temporaneità alle loro leggi) questo fatto, dico, mi porta già una certa convinzione, che il gruppo naturale in mineralogia debba esistere, e mi dispone a discuterlo per rintracciarne i limiti.

Il gruppo in oggi sostenuto dai più come naturale in mineralogia è quello che si accenna col nome di specie. Richiamo la migliore definizione che, a mio

(1) Giglioli — Viaggio di circumnavigazione della pirofregata *Magenta*. Introduzione di Paolo Mantegazza.

pare e, sia stata data di essa, e cioè: „ essere la specie l'insieme dei corpi naturali inorganici in cui alla parità di comportamento fisico (forma cristallina eguale) si associa la costanza della *chimica composizione* „ (1), per far subito osservare, poggiandomi però ad un concetto che svolgerò meglio in appresso, come il carattere della *costante composizione*, sia di una importanza troppo limitata, e quindi di sua natura troppo frastagliatore per poter essere riconosciuto come carattere immancabile del modo di essere della materia in natura, sia pure entro un numero abbastanza ristretto di casi; — il fatto poi che le anomalie, od ibridismi di alcuni autori, a giudicare strettamente e con questo modo di vedere, supera di gran lunga quello delle specie che riesce di stabilire, viene perfettamente in appoggio del mio parere, che cioè la specie, tal quale oggi si intende, non esiste neppure in mineralogia.

D'altra parte entro subito a dire come a base del gruppo naturale in cui ho fede debba mettersi non già la *composizione chimica costante*, ma bensì la costituzione chimica conforme; la *costanza* cioè di *struttura molecolare.*

Infatti i chimici non solo (2) ma anche i fisici, e perfino i cristallografi più astratti (3), sono d'accordo nel dichiarare: che la causa prima di ogni fisico comportamento risiede nella struttura molecolare; nella bella legge del Mitscherlich io infatti non so vedere altro che la più perfetta espressione di questo parere. Il Mitscherlich dice: „ I corpi che hanno la molecola costituita da *egual numero* di atomi (non importa la loro natura) sono isomorfi „; ed oggi che con tanta ragione si sintetizza nel concetto cristallino, tutte le fisiche attitudini dei corpi, oggi, dico, può questa legge tradursi così: *I corpi che hanno la molecola costituita da egual numero di atomi isovalenti, sono dotati delle stesse fisiche proprietà* (4).

(1) Bombicci — Corso di mineralogia. Seconda ediz. vol. I. pag. 337.

(2) Wurtz — Teoria atomica, versione italiana edita Dumolard. p. 54. « Lo stesso Mitscherlich nella sua prima memoria ebbe a riconoscere che la concordanza di proprietà, in combinazione di composizione analoga ed aventi la stessa forma, difficilmente si può attribuire alla identità di cristallizzazione, ma se ne doveva cercare la spiegazione in una causa prima e profonda, che tiene sotto la sua dipendenza, da una parte il fatto della combinazione secondo gli stessi *volumi* (o atomi) e dall'altra, la rassomiglianza dei cristalli. »

Wurtz — l. c. pag. 55. « Una costituzione atomica simile, determina non solo l'analogia delle proprietà chimiche, ma altresì la somiglianza delle forme fisiche. »

(3) Dr. Leonhard Sohncke — Entwickelung einer theorie der Krystallstruktur. pag. 4 «..... es nun auch keinem Zweifel unterliegt, dass die Strucktur wesentlich durch die stoffliche, d. h. chemische Beschaffenheit bedingt ist .......» (.... oggi non può dubitarsi che la struttura cristallina di un corpo non sia essenzialmente condizionata dalla sua costituzione chimica .....) Vedasi inoltre a pag. 206.

(4) È evidente che l'espressione *proprietà fisiche* è qui adoperata in un senso assai ristretto, e, precisamente, si riferisce ad un ordine di proprietà per così dire *primarie* (sia ottiche, o termiche, o magnetiche od elettriche) senza che, per lo stato attuale della scienza, se ne possa per ora dare una più esatta definizione. Infatti: (Wyrouboff — Sur les propriétés optiques des mélanges isomorphes. - Bullettin de la Soc. Mineralogique de France. 1879. vol. II. fasc. 4.) .... des tous ces éléments optiques (l'indice de réfraction, le sens de la double réfraction, la dispersion,

E se tanta correlazione esiste fra la struttura chimica ed il fisico comportamento, dov' è se non in essa struttura che potremo sperare di trovare il fulcro di una somma di caratteri concordi, immancabili, base cioè di un gruppo che veramente meriti nome di naturale?

Il gruppo naturale che vengo così a riconoscere, e che ha per base la costituzione molecolare, si presenta già per sè stesso tanto *esteso,* ed include troppo spontaneamente il concetto delle *varianti* (in relazione alla diversa natura chimica degli atomi che in egual numero e nello stesso modo si riuniscono) perchè non risulti subito ad evidenza come gli torni perfettamente il nome di *tipo.*

Qui non posso nascondere la grave difficoltà a cui andrei incontro, quando definissi il tipo: *l' insieme dei corpi minerali di eguale struttura molecolare;* poichè vista l' attuale incertezza della scienza riguardo alla struttura molecolare dei corpi dimorfi, la mia definizione non approderebbe a nulla di pratico; nè io certamente vorrò proporre di riunire in un solo tipo le due modalità di un corpo dimorfo, poichè questo gruppo, che conterrebbe corpi di così diverse attitudini fisiche cesserebbe di essere naturale.

Non mi resta che attendere allo sviluppo di un concetto, ad una interpretazione cioè del dimorfismo, la quale per essere un progresso nell' interpretazione molecolare dei corpi, non solo darà alla costituzione molecolare stessa la evidenza della sua importanza, ma ben anco la dimostrerà opportuna per una pratica applicazione.

Fisici e chimici, l' ho già accennato, ammettono da una parte che il dimorfismo di un corpo ripeta la sua ragione di essere da un diverso assettamento degli atomi nella molecola, ma dall' altra, riconoscono essere esso dimorfismo la più grave obbiezione alla legge del Mitscherlich, e si riparano nell' *isomorfismo chimico.*

Io sono convinto di poter togliere alla accennata legge questa grave obbiezione, e ricondurre quindi l' unissono fra *l' isomorfismo chimico* e *l' isomorfismo fisico.*

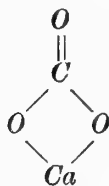
Si è sempre detto, lo torno a ripetere, e da chiunque si sia occupato di struttura molecolare, che il dimorfismo ripete la sua causa prima in una diversa *distribuzione* degli atomi nella molecola; — ma io credo che nessuno siasi provato di ottenere questa diversa distribuzione, e dico anche solo schematicamente; poichè, ne sarebbe subito emerso il fatto, che, qualunque tentativo si faccia, la distribuzione degli atomi nella molecola riesce sempre la stessa.

Nel caso del calcare p. es., a meno di non saturare le valenze del calcio di-

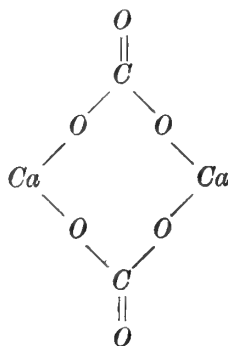
et l'orientation du plan des axes) le dernier seul a, au point de vue qui nous occupe (l'isomorphisme optique), une valeur absolument constante....... Je ne dis pas que ces diverses propriétés doivent être définitivement exlues de la conception de l'isomerphisme optique, je dis seulement qu'elles sont secondaires.......

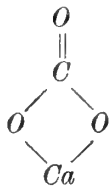
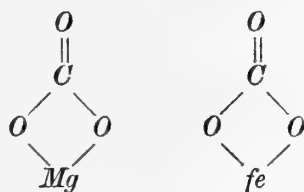
V. anche Dufet — Sur les propriétés optiques de mélanges des sels isomorphes. - Boll. Soc. Min. de France 1880 vol. III. fasc. 7. pag. 181.

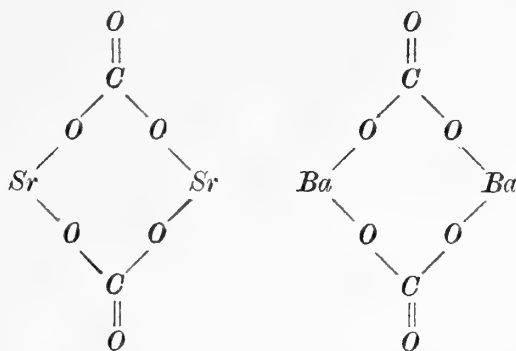
rettamente col carbonio, cosa che nessun chimico potrebbe accettare, sempre si ottiene :

```
    O
    ‖
    C
   / \
  O   O
   \ /
   Ca
```

cioè i tre atomi di ossigeno distribuiti intorno al carbonio, e di essi, due legati al calcio ed uno opposto legato al carbonio con ambo le valenze. Ossia : *nella molecola così ammessa non è possibile alcuna variante nella orientazione degli atomi.*

Fra i diversi modi con cui rimane ad interpretarsi la cosa, uno ne esiste, semplicissimo, spontaneo, e perfettamente appoggiato da ogni altro fatto fisico o chimico che vi abbia attinenza. Un atomo di calcio, entri nel calcare non già saturando le due valenze del residuo di una stessa molecola di acido carbonico, ma due valenze prese in due distinti residui, e noi otterremo la seguente struttura molecolare :

```
        O
        ‖
        C
       / \
      O   O
     /     \
   Ca       Ca
     \     /
      O   O
       \ /
        C
        ‖
        O
```

Che, se alla calcite, p. es. attribuiremo la prima forma di struttura molecolare, rimarrà quest' altra per l' Aragonite, o viceversa. Cioè : *la Calcite e l' Aragonite sono sostanze polimere.* E dando a questo caso tutta la dovuta interpretazione, si ha : che il fatto del *Dimorfismo,* o meglio del *Polimorfismo,* non è che un fatto di *Polimeria.*

Ammessa per la calcite la formula

ne vengono evidenti le formule analoghe:

per la Giobertite o carbonato di Magnesia naturale, per la Siderose o carbonato ferroso naturale e così via via per tutti i corpi isomorfi colla calcite.

Ne conseguono invece le altre formule

rispettivamente per la stronzianite, la Witherite ed ogni altro carbonato isomorfo coll' Aragonite.

Ora cioè siamo in grado di fissare bene questa idea: quando diciamo: *Calce carbonata*, si accenna a tutt' altro che ad una sola sostanza, (che ad un solo *composto chimico*), ma se ne accennan parecchie, e precisamente due (Calcite, Aragonite), *le quali sono fra loro chimicamente assai più differenti che non lo sieno la calcite, la Giobertite, e la siderose da una parte: l'Aragonite, la Witherite e la stronzianite dall' altra;* poichè la struttura molecolare è ben più importante della specializzata natura degli atomi.

Fra Calcite e Aragonite corre cioè non già una differenza specifica (nel senso in uso della parola), ma una differenza di *struttura* chimica, ossia di tipo. Ed anche questa conclusione va generalizzata ed espressa così: *Le due forme dimorfiche, o meglio, le n forme polimorformiche di identica composizione chimica centesimale* (1), *sono altrettanti termini che appartengono a tipi diversi.*

Ho qui accennato *al polimorfismo*, infatti, aggiungo subito, come sia colla stessa meccanica precedentemente usata che mi rendo ragione del trimorfismo, e di ogni altro maggior termine nella serie di corpi differenti nella forma cristallina, ma col-

(1) Ormai crederei di essere molto inesatto dicendo, cogli altri, *di uno stesso corpo.*

legati dalla composizione chimica centesimale; — cioè non saranno più due molecole primitive, ma saranno tre, o quattro, o più che si collegano a far sistema.

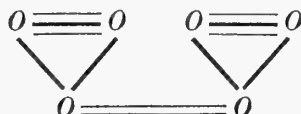
Il biossido di Titanio che si dubita trimorfo (Rutilo, Brookite ed Ottaedrite), sarebbe il caso più concreto per illustrare questo modo di interpretazione.

Noto come non sia certo mia intenzione di sostenere che se il rutilo si scrive $Ti\,O^2$, debbasi poi scrivere 2 $Ti\,O^2$ la Brookite e 3 $Ti\,O^2$ l' Ottaedrite, od inversamente; e neppure che, se si scrive $CO^3\,Ca$ per la calcite, debbasi poi scrivere 2 $CO^3\,Ca$ per l' aragonite e 3 $CO^3\,Ca$ per la *virtuale* terza forma della calce carbonata ecc. ecc., ma asserisco che si debbano scrivere $Ti\,O^2$, $n\,Ti\,O^2$, $m\,Ti\,O^2$ e $CO^3\,Ca$, $n\,CO^3\,Ca$, $m\,CO^3\,Ca$, ove $n$ ed $m$ stanno ad indicare*: numeri interi di diverso valore e non minori di due.*

Ma io voglio dimostrare come questa mia interpretazione sia consona alle vedute della scienza, necessaria, ed opportuna.

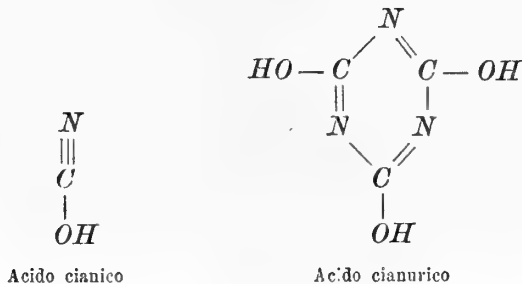
1° Quanto alle vedute della scienza, mi basti accennare, come la chimica organica sia piena di casi in cui la *polimeria* è il solo modo di rendersi ragione dei corpi più disparati per comportamento fisico-chimico; il fatto degli acidi *cianico* e *cianurico*, valga come esempio fra tutti (1).

Ma v' ha di più, in chimica vi è già un ordine di fatti di cui ci rendiamo ragione in modo perfettamente analogo, cioè colla polimeria. — Accenno all' *allotropismo;* in che differisce l' ozono dall' ossigeno ?, dall' essere la molecola costituita da tre atomi invece che da due. Cioè: tre molecole di ossigeno, date le circostanze di ozonizzazione, si riassumono in due molecole di ozono (come risulta dall' annesso diagramma in cui i tratti di filo fino collegano i sei atomi in tre molecole di Ossigeno ed i tratti di filo grosso in due di Ozono).

```
O═══O   O═══O
 \  /    \  /
  O═══════O
```

Ed io vorrei domandare cos' è il dimorfismo, (od in genere il polimorfismo) se non la più bella, la più completa e la più sicura delle manifestazioni allotropiche! Nè certo mi mette in forse l' idea di estendere l' allotropismo ai corpi composti, sia

(1)

```
                    N
                  /   \\
  N        HO — C       C — OH
 |||            ||      |
  C             N       N
  |               \   //
 OH                 C
                    |
                   OH
```

Acido cianico — Acido cianurico

perchè non c' è anzi ragione di restringerlo ai semplici, sia perchè anche in ciò, già ho l' appoggio dei chimici (1).

A questo punto devo osservare che colla interpretazione che dò al polimorfismo, rispetto ai corpi composti, sempre ed immancabilmente si cade nella polimeria ; e che se questa polimeria non è indispensabile pei corpi semplici, vi è però sempre molto probabile (2), ed ancora poi vi è indispensabile l' ammettere che : *un diverso numero di atomi entri a formare le molecole delle rispettive forme* (3) ; ed è quest' ultima anzi l' espressione del fatto, che, anche più della polimeria, mi preme di affermare.

2° Ho detto che questo modo di interpretazioue del dimorfismo è *necessario* e lo provo : Sia richiamando, come mancherebbe di esso dimorfismo una spiegazione qualunque che si riferisse alla struttura chimica, quando si volesse mantenere inalterato il numero degli atomi nella molecola — sia notando come solo con questa interpretazione ritorni al grado di vero splendore la bella ed importantissima legge del Mitscherlich — ; quell' illustre scienziato — causa la minor pienezza dei tempi — trasse sgomento per la sua legge dal dimorfismo da lui scoperto (4), mentre vi si nasconde appunto la più splendida riprova !

Il Mitscherlich, formulò così la sua legge : " i corpi che hanno la molecola costituita dall' egual numero di atomi (non importa la natura), sono isomorfi ; — e si spaventò che lo *stesso corpo* (diceva lui e troppe volte ripetono i moderni) s presentasse poi in due forme cristalline distinte.

E non potè scorgere, (non sapendosi allora concepire i corpi specie in mineralogia, che rispetto alla composizione centesimale) che quel *corpo*, che era nella sua mente, in fatto non era che la sintesi di due che cristallizzano in due forme differenti, appunto perchè le loro molecole sono costituite da un *diverso numero di atomi.*

Rivoltane così in conferma la più grave obbiezione, noi possiamo dare a questa legge la più completa espressione, restituirle il suo lustro primitivo, e congratularci con chi, per robustezza di ingegno potè serbar fede alla sua legge, anche attraverso alle più salienti difficoltà.

*La legge del Mitscherlich sussiste adunque intatta, poichè i fatti di dimorfismo non*

(1) G. Monselise — La chimica moderna Vol. II, pag. 253. «..... abbiamo quindi corpi elementari allotropici, e corpi composti allotropici ».

(2) La polimeria essendo indispensabile pei composti, ne viene per analogia, che i corpi semplici pure vi si uniformino. — Inoltre il fosforo, e gli altri elementi di cui è provato il diverso peso molecolare alle diverse temperature, non danno forse altrettanti casi di polimeria ? — Il solo ossigeno rimarrebbe come eccezione a spiegarsi.

(3) Sempre basandosi sul fatto che se il numero degli atomi nella molecola non varia neppure riesce di variare la struttura molecolare.

(4) Wurtz — L. c. pag. 54.

*sono che fatti di polimeria.* E questo lo asserisco tanto più volentieri inquantochè mai come oggi si giunse a dubitare della legge del Mitscherlich (1).

Stabilito questo rimane evidente che il carattere necessario da darsi al mio gruppo naturale, o tipo, sarà la costituzione molecolare, essendo essa, che veramente riassume ogni proprietà fisica e chimica.

La determinazione poi di questa costituzione, appunto pel suo doppio modo di manifestarsi, dovrà essere fatta dall' opera cumulativa del fisico e del chimico, è questa anzi una necessità imprescendibile nello stato attuale della scienza chimica, voglio dire nella sua incapacità, per ora, di pronunziarsi in argomento di polimeria minerale, (specialmente per quanto riguarda i corpi allo stato solido), mentre invece, per quel che dissi, al fisico riescirà sempre sommamente facile lo stabilire se due corpi stanno fra loro come isomeri o come polimeri.

Ne viene che la definizione pratica del mio tipo sarà : **L' insieme dei corpi naturali inorganici isomorfi e di natura chimica analoga.**

Nello stabilire così il tipo noi troviamo di avere introdotto nella classificazione minerale, quello stesso principio che, divenuto massima direttiva nella classificazione di chimica organica, valse a renderla tanto razionale ; quello stesso principio cioè che fece sciogliere i gruppi : carburi, alcool, aldeidi, chetoni, acidi organici, eteri, eteri composti ecc, ecc., per fare i tipi: Metilico, Etilico, Propilico....... Benzilico, Cianico ecc. ecc. ; o, per particolareggiare anche di più l' esempio, quell' esatto principio, che fece trovare più affini fra di loro il Metano o gas delle paludi, l'alcool pirolegnoso o Metilico, l' Acido formico e via dicendo, che non : il Metano e l' Etano, l' Acido formico e l' acido acetico, l' Alcool Metilico o pirolegnoso, e l' alcool etilico o spirito di vino ecc. ecc.

Difatti in una di queste nuove serie non entrano che corpi di eguale struttura molecolare, e si potrebbe ben anco dire : a molecola di egual numero di atomi, quando, come ben si può fare, si interpretino quali atomi i *residui* dell' Acqua, dell' Ammoniaca, dello Acido Nitrico....... che, permutandosi, determinano appunto in chimica organica, tutte quante le diverse modalità di una stessa serie o *tipo* che dirsi voglia.

E noto ancora come in mineralogia, ove non sono già le leggi biologiche che governano la materia, ma quelle fisico-chimiche (riassunte appunto dalla struttura molecolare) in mineralogia, dico i principî tassonomici direttivi debbono attingersi non alle scienze biologiche ma alla chimica.

(1) G. Wyrouboff — Contributions à l' étude de l' isomorphisme chimique géométrique et optique. Bulletin de la Société Mineralogique de France, 1879, Vol. II, N. 6, pag. 170. «......... ce qui reduit la loi que Mitscherlich avait cru générale à une série de lois particuliéres dont il faut déterminer le caractère et les limites ». E nel Vol. III, N. 3, 1880, dello stesso giornale, lo stesso autore dice: « De tous ces faits il ressort pour moi la convinction que la loi de Mitschetlich n'est, dans son état actuel, qu' une premiére approximation, c' est-à-dire une hypotèse destinée à être remplacie un jour par une formule positive ».

A mio parere è infondata la massima che la Mineralogia, la Botanica, e la Zoologia debbono avere gli identici principî tassonomici, pel semplice motivo che tutte trattano dei corpi in natura!

Il *tipo* adunque di cui io invoco la istituzione e che basa sulla struttura molecolare, ossia sulla somma dei caratteri fisico-chimici, non solo merita di essere riconosciuto come il *gruppo mineralogico naturale*, ma ci dà modo di introdurre, in Mineralogia, un principio tassonomico veramente razionale.

Ed anche ci metterà in grado di intendere la natura assai più di quello che oggi ci sia dato di fare.

Ed in vero riconosciuta la stretta affinità delle molecole, che (qualunque sia la natura chimica dei loro atomi) sieno egualmente costituite, noi troveremo naturalissimo che nello stesso tipo entrino i corpi più vari per chimica composizione, e ci meraviglieremo anzi, quando ci accadrà di trovarne di natura affatto identica! Vale a dire desisteremo dall' assurdo in cui siamo nel pretendere che nel gran crogiuolo di natura avvenga quella purezza di reazione qualitativa, che troppe volte neppure ci vien fatto di raggiungere nel crogiuolo del chimico. Voglio dire che troveremo, finalmente, naturale la pluralità dei così detti ibridi, e potremo convincerci come la specie quale oggi si intende non esca dal novero dei fatti eccezionali, e non sia che uno dei molti momenti di natura.

E come natura ha rimesso al caso, ossia ad un cumulo di circostanze affatto secondarie, la formazione delle modalità di un tipo, così noi introducendo un'altra volta entro i limiti del tipo la convenzione, saremo in grado di interpretarlo anche nei suoi modi più particolari di essere; e fra gli altri corpi intenderemo benissimo anche un **anfibolo senza magnesia**, quale presentai ultimamente; e senza ledere i principi generali della scienza, istituendo nel tipo le varietà, acquisteremo la libertà di consacrare con un nuovo nome, anche un fatto mineralogico che solo si distingua per località o per scala di sviluppo.

A questo punto presento le conclusioni del mio lavoro:

1° Il fatto del *dimorfismo* ed in genere del *polimorfismo*, si interpreta perfettamente come un fatto di *polimeria*.

2° La legge del Mitscherlich, per conseguenza, acquista un significato ben maggiore ed assoluto di quanto abbia avuto fin ora. Il dimorfismo, cioè, non ne è più la più grave obbiezione, ma ne è anzi una conseguenza necessaria.

3° La costituzione molecolare risponde perfettamente al concetto di *tipo*, come gruppo naturale in mineralogia. Essa collima inoltre coi fatti fisico-chimici che la rendono di pratica applicazione per uso tassonomico.

4° Il *tipo* adunque è il gruppo più naturale in mineralogia, ed è anche il più opportuno per i bisogni pratici della scienza.

5° La specie mineralogica, quale oggi si intende, non ha vera base scientifica, non presenta la natura che ne' suoi momenti eccezionali, ed attraversa troppo spesso i fatti mineralogici. — Essa non va quindi riconosciuta.

La comunicazione di qualche nuovo fatto sperimentale comprovante il concetto della polimeria come spiegazione del polimorfismo, nonchè di uno schema di ripartizione del regno minerale *in tipi*, secondo la definizione che oggi ne ho data, formerà argomento di una successiva comunicazione.

# AVANZI DI SQUALODONTE

## NELLA MOLLASSA MARNOSA MIOCENICA DEL BOLOGNESE

CENNI

DEL PROF. GIOVANNI CAPELLINI

(Sessione ordinaria del 28 Aprile 1881).

Fra i fossili più notevoli raccolti in questi ultimi anni nel territorio bolognese, sono certamente da annoverare alcuni avanzi di un cetodonte che, fin da principio, accennerò doversi riferire al genere *Squalodon*.

Nel 1878 il signor Dott. Angelo Manzoni intento a ricercare echinodermi nella mollassa marnosa dei dintorni di Iano, ebbe la buona fortuna di trovare i pochi ma preziosi avanzi che in parte sono rappresentati nella annessa tavola e che mi propongo di illustrare con la presente Nota.

Il signor dott. Manzoni sapendo quanto io mi interessassi dello studio dei cetacei fossili, non solo ebbe il gentile pensiero di informarmi della sua scoperta, ma non esitò di mettere altresì a mia disposizione i frammenti ossei da lui scoperti, perchè ne potessi arricchire la collezione paleontologica bolognese.

Gli esemplari di mollassa con resti di squalodonte raccolti dall' egregio naturalista, provenendo dalla recente escavazione di alcune fosse per viti, si poteva presumere di trovarvi ancora altri avanzi dello stesso animale; con tale intendimento, senza perder tempo, mi recai a visitare la località anche per rendermi esatto conto del giacimento.

Dal Sasso dirigendosi a S. Leone, o come altri dicono a S. Leo, in vicinanza di questa località si trovano marne arenacee compatte mioceniche identiche a quelle di S. Luca e di Paderno tanto per i caratteri litologici quanto per i fossili che vi sono annidati. Queste marne presso S. Leone a circa 200 m. sul mare sono in strati distintamente inclinati verso nord e vi si osservano amigdale e grossi noccioli di vera mollassa, i quali spesso si coordinano in guisa da simulare quasi delle vere intercalazioni in mezzo alla marna arenacea o mollassa marnosa tenera. Proseguendo verso Iano giunti al podere detto Bizzollo, di proprietà del signor Luigi Minelli, in vicinanza di esso si trova un altro podere del curato di Iano e fu precisamente in questo secondo che all' altezza di m. 365 sul livello del mare

vennero cavati i massi di mollassa marnosa coi resti di squalodonte ai quali disgraziatamente nulla più trovai da aggiungere.

Poichè i dintorni di S. Leone e di Iano sono relativamente ricchi di fossili delle marne compatte e mollasse marnose mioceniche, anche nei massi dai quali provenivano le ossa delle quali si tratta, potei notare avanzi di *Aturia Aturi*, *Solenomya Doderleini, Spatangus Paretii, Lucina* sp. ed altri fra i più comuni e più caratteristici fossili miocenici; sicchè sulla determinazione cronologica del giacimento non potea restare alcun dubbio.

Accennato come il genere *Squalodonte* oggi figuri nella lista dei vertebrati fossili bolognesi, prima di far conoscere gli scarsi avanzi che finora ne possediamo, credo opportuno di ricordare in quali altre località italiane già si trovarono resti di questi interessanti cetodonti.

Sebbene nell' ottobre del 1859 il signor Prof. R. Molin sia stato il primo ad annunziare la presenza nei terreni terziari italiani di resti di animali affini agli squalodonti, riferendo al genere *Pachyodon* (oggi sinonimo del genere *Squalodon*) alcuni molari che nell' aprile di quello stesso anno, il Prof. Tommaso Catullo aveva trovato nell' arenaria di Libano presso Belluno (1); pure come altra volta ebbi ad accennare, fino dal 1850 il Prof. O. G. Costa aveva figurato e descritto denti di Squalodonte raccolti nei dintorni di Lecce in Terra d' Otranto.

Il prof. Costa attribuendo i denti di *Squalodon* a un nuovo genere di pesce che indicò col nome di *Rhytisodon*, lo collocò fra i generi di incerta sede e soltanto parecchi anni dopo, avendo visto nel museo di Torino un modello di dente di *Squalodon*, ne riconobbe i rapporti con quelli pei quali aveva fondato il nuovo genere *Rhytisodon* (2) e nella Paleontologia del regno di Napoli lo indicò senz' altro come sinonimo del genere *Squalodon* di Grateloup e vi riferì gli esemplari raccolti nella pietra leccese.

Nel 1868 il prof. Suess descrisse un dente di Squalodonte trovato a S. Miniato in Toscana e opinò che potesse appartenere a specie diversa da quelle già note, come infatti riconobbe il Brandt il quale nel suo lavoro sui cetacei fossili e subfossili di Europa pubblicato nel 1873 lo indicò col nome di *Squalodon Suessi* (3).

Nello stesso anno 1873 e nella stessa opera il prof. Brandt fece pur conoscere i resti molto interessanti di un nuovo Squalodonte trovato negli strati inferiori del

(1) *Molin prof. R.* — Sulle reliquie d' un *Pachyodon* dissotterrate a Libano due ore a Nord-Est di Belluno in mezzo all' arenaria grigia. *Sitzungsber. K. K. Akad.* Wien B. XXXV. Wien 1859.
*Molin prof. R.* — Un altro cenno sulla dentatura del *Pachyodon Catulli. Sitzungsber.* B. XXXVIII. Wien 1860.

(2) *Costa O. G.* — Paleontologia del regno di Napoli, Parte II presentata nell' adunanza del 25 agosto 1850. Tomo VII. Napoli 1851.
*Costa O. G.* — Paleontologia delle provincie napoletane. Appendice I. pag. 82. Napoli 1863.

(3) *Brandt* — Untersuchungen ueber die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas, *Mem. de l' Acad. des sciences de S. Petersbourg.* Ser. VII. Vol. XX. pag. 330. S. Petersbourg 1873.

miocene medio di Aqui in Piemonte e dei quali il prof. Gastaldi gli aveva comunicato i disegni.

Fu con quei resti che il prof. Brandt facendo rilevare i caratteri pei quali lo squalodonte di Aqui differiva dagli altri fino allora conosciuti, costituì la specie *Squalodon Gastaldii* (1).

Se si eccettua che i denti trovati a Lecce e figurati dal Costa furono esaminati dal prof. Gervais nel 1871 e da esso ricordati come veramente riferibili al genere *Squalodon*, ciò che lo stesso Costa aveva riconosciuto fino dal 1865, dopo il lavoro di Suess e prima di quello di Brandt si avrebbe soltanto da notare che un altro dente trovato nella collezione Costa e da esso descritto e figurato nel 1865 come dente di coccodrillo, sezionato e studiato dal prof. Guiscardi nel 1872 da esso veniva registrato come probabilmente di *Squalodon* (2).

Nel 1876 comparve l' interessante Memoria con la quale il valente ed erudito paleontologo Barone Achille De Zigno fece conoscere nuovi resti di uno squalodonte scoperti due anni prima nell' arenaria miocenica del Bellunese.

Il Barone De Zigno narra che quel rimarchevole esemplare fu scoperto nel 1874 dal Signor A. Guernieri zelante raccoglitore di fossili del Bellunese e che ad esso fu comunicato, per studio, dal Signor Conte Carlo Avogadro degli Azzoni che ne è il fortunato possessore; e nota che dopo le prime scoperte del Catullo nei dintorni di Belluno era stato trovato altro frammento di mascella di Squalodonte che dal Signor Trinker fu donata all' I. R. Istituto geologico di Vienna.

Quell' esemplare, del quale nella collezione dei vertebrati fossili del museo bolognese possediamo un bellissimo modello, è una mascella superiore con 14 denti e senza dubbio si può ritenere come il più completo che finora sia stato trovato in Italia. Il Barone de Zigno ritenendo di non doverlo distinguere dalla specie alla quale furono riferiti i resti illustrati dal Molin lo indica, senz' altro, col nome di *Squalodon Catulli* (3).

In una Memoria che ebbi l' onore di presentare a questa Accademia nel marzo 1878, illustrando alcuni fossili della *pietra leccese* ebbi a far conoscere altri avanzi di squalodonte raccolti dal Cav. U. Botti negli strati più profondi della pietra leccese, ricca di glauconia, e nella quale fra gli altri fossili riconobbi abbondante il *Pecten Koehni* che il Fuchs aveva illustrato fra i molluschi delle marne di Malta e trovai pure un bello esemplare del *Pecten Felderi*, fino allora conosciuto soltanto fra i fossili del calcare di Leitha nel Bacino di Vienna (4).

(1) *Brandt* — Mem. cit. pag. 326; Tav. 32 fig. 1-23

(2) *Guiscardi Prof. G.* — Annotazioni paleontologiche. *Atti della R. Accad. delle Scienze fisiche e matematiche* Vol. V. Napoli 1872.

(3) *De Zigno B.ne A.* — Annotazioni paleontologiche sopra i resti di uno squalodonte scoperti nell' arenaria miocenica del Bellunese. *Mem. del R. Ist. Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.* Vol. XX. Venezia 1876.

(4) *Capellini G.* — Della pietra leccese e di alcuni suoi fossili. *Mem. dell' Accad. delle Scienze dell' Istit. di Bologna.* Serie III Tom. IX. Bologna 1878.

In ordine cronologico a questo punto trova suo posto la scoperta degli avanzi di squalodonte nel Bolognese, che oggi credo opportuno di far conoscere, indicando altresì a quale fra le specie già note verosimilmente sono da attribuirsi.

## AVANZI DELLO SQUALODONTE DELLA MOLLASSA MARNOSA DI IANO

### **Squalodon Gastaldii**, Brdt?

Il frammento principale, sebbene non del tutto il più importante, è quello che vedesi rappresentato in grandezza naturale nella figura 1ª della annessa tavola.

Esso consiste in una porzione di cranio che mediante lungo e paziente lavoro potei riescire a liberare dalla roccia nella quale era sepolto per la parte inferiore interna, sebbene le ossa aderissero così fattamente alla pietra che più volte dubitai di non poter riuscire nel mio intento. La parte meglio conservata e più caratteristica che si nota in questo esemplare è il frontale destro assai bene conservato e sul quale si vede chiaramente come si stende, ricoprendolo in grandissima parte, una porzione del mascellare destro. La porzione orbitaria e la faccia inferiore liberate dalla roccia sono perfettamente conservate. Un frammento osseo che nella fig. 1ª è disegnato in posto, come fu trovato, sembra essere una piccola porzione del giugale che nei delfinoidi in generale è esilissimo. Posteriormente l'esemplare termina ove il frontale avrebbe dovuto mettersi in rapporto e congiungersi col temporale e coll' occipitale coll' intermezzo del parietale. Nel lato anteriore vi ha un principio del rostro e vi si scorge ancora un piccolo avanzo degli intermascellari e dei palatini?

Le figure 2ª e 3ª rappresentano i resti dell' apparato auditivo sinistro parimenti in grandezza naturale.

Nella fig. 2ª questo apparato, considerato nella sua posizione naturale, è visto per il lato superiore interno e sebbene molto danneggiato si può apprezzare la forma della cassa timpanica nella sua parte posteriore e la forte depressione che presenta sotto al margine columellare esattamente come si osserva nello *Squalodon Grateloupi* del museo di Lione.

Alla rocca poco manca per essere completa, ma quantunque nei cetodonti sia unita alla cassa timpanica per sutura armonica, a motivo della estrema fragilità delle ossa e per la difficoltà di liberarle dalla roccia durissima incassante e che ne riempie tutti gli interstizii, non ho azzardato di separare le due parti, le quali del resto sono denudate quanto occorre per rendersi conto esatto della loro forma. Nella citata figura vedesi la parte esterna del vestibolo perfettamente conservata.

e con le diverse fossette messe allo scoperto. Ben distinta è l' apofisi posteriore o temporo-occipitale piramidata, ma essendo fortemente aderente al temporale non ho azzardato di tentare di separarla, anche perchè l' esemplare è molto fratturato. L' apofisi anteriore manca come manca la parte della cassa auditiva corrispondente all' ingresso della tromba eustachiana.

La fig. 3ª rappresenta lo stesso apparato visto per la faccia posteriore e per essa è facile di rendersi conto della forma schiacciata della cassa timpanica e dei rapporti della apofisi posteriore dell' osso petroso o rocca con il temporale e l' occipitale, sicchè altra volta proposi di chiamare questa apofisi temporo-occipitale piuttostochè apofisi mastoidea come è detta in generale dai cetologi.

Nelle figure 4ª, 5ª è rappresentato l' unico dente che trovai sepolto nella roccia dalla quale liberai la porzione principale del cranio; esso ci presenta la forma lanceolata caratteristica dei denti anteriori dei squalodonti, il suo margine non è crenulato ma neppure tagliente, lo smalto della corona presenta lineette longitudinali come si osserva nei denti anteriori di parecchie specie di questi animali.

La dentizione dei squalodonti essendo $^3/_3$ incisivi; $^1/_1$ canini; $^4/_4$ premolari tutti semplici e $^7/_7$ molari posteriori con margine crenulato, sarebbe difficile, per non dire francamente impossibile di precisare il posto da assegnare, in serie, al piccolo esemplare di Iano fra gli otto denti anteriori dell' animale, sebbene i cetologi riconoscano che quasi ciascun dente presenta qualche piccola differenza caratteristica. Bisogna confessare che di questi delfinoidi si conosce ancora poco, non avendo per ora trovato in copia resti abbastanza completi per poterne studiare tutte le piccole differenze scheletriche.

Anche sotto questo punto di vista importa moltissimo di attirare l' attenzione dei naturalisti e specialmente dei raccoglitori di fossili sulle località ove essendo già stati trovati avanzi di questi xifioidi vi hanno maggiori probabilità di poterne trovare altri di grande interesse per la paleontologia.

Nella figura 5ª lo stesso dente è rappresentato dal lato posteriore perchè meglio se ne possa apprezzare la figura cultriforme; manca una porzione della radice e la fragilità dell' esemplare non mi permise di staccarlo completamente dalla roccia

La figura 6ª offre, in grandezza naturale, il corpo di una piccola vertebra sepolta in parte e immedesimata con la roccia in modo da essere riescito inutile ogni tentativo di liberarnela.

Malgrado che non abbia potuto apprezzare esattamente la lunghezza di questa vertebra, mancante inoltre delle sue apofisi, ritengo che essa sia una delle prime dorsali, forse la seconda o la terza. Un frammento di costa non figurata, lungo nove centimetri e largo venticinque millimetri, sembra sia da riferirsi ad una delle prime coste sternali. Finalmente nella figura 7ª è rappresentata una falange la quale per la forma e per le dimensioni sembra doversi riferire alla terza o quarta falange dell' indice ovvero del dito medio, almeno per quanto ho potuto dedurre dai confronti istituiti con le diverse ossa omologhe di delfinoidi viventi e fossili.

Sebbene i descritti avanzi dello squalodonte di Iano siano insufficienti per indicare con precisione a quale specie debbansi riferire, ciononostante per un complesso di considerazioni e sopratutto per le dimensioni dell'unico dente trovato ho azzardato di accennare, dubitativamente, che si tratti dello *Squalodon Gastaldii*.

Non avendo veduti i resti di Squalodonte trovati nelle cave di calcare di Scicli al sud di Modica in Sicilia e donati al museo di Storia naturale di Firenze, ove saranno studiati dal Dott. Major, non posso per ora istituire con essi alcun confronto.

Le notizie intorno allo Squalodonte di Sicilia saranno accolte con interesse dai naturalisti, non soltanto per la importanza che potranno avere per la paleontologia e per i rapporti dei terreni terziari dell' isola con quelli del continente; quanto ancora perchè Agostino Scilla, pittore Messinese, fu il primo che figurò avanzi di animali di quest' ordine. Il frammento di mascella coi tre denti caratteristici (1) fu trovato nell' isola di Malta in un terreno che litologicamente e cronologicamente corrisponde alla pietra leccese, si conserva nel museo di Cambridge e quasi due secoli dopo la scoperta fu illustrato prima dal Blainville e poscia dall' Agassiz il quale lo riferì al genere *Phocodon* e in onore dello Scilla lo chiamò *Phocodon Scillae* (2).

I resti figurati da Scilla, seguendo la più recente opinione espressa dal Gervais (3) in conformità di quanto già aveva notato il Brandt, sono da ritenersi essi pure nel vero genere *Squalodon* e il genere *Phocodon* più non esisterebbe; quindi Malta sarebbe la località la più meridionale in cui si trovarono avanzi di *Squalodon* nell' emisfero settentrionale.

E quì, senza entrare in particolari, dirò che, a proposito della distribuzione geografica dei generi *Zeuglodon* e *Squalodon*, molto interessanti sono le considerazioni con le quali il B.ne A. de Zigno termina la sua bella memoria già più volte citata.

Secondo il dotto paleontologo il genere *Squalodon*, per ora, sarebbe stato segnalato nei due emisferi a distanza eguale dall'equatore, cioè a 36° di latitudine meridionale, e ritenendo pliocenici i resti di squalodonte trovati in Belgio e in Inghilterra, arriverebbe alla conclusione che nel nostro emisfero questi cetodonti verso la fine dell' epoca terziaria si spinsero fino al 52° di latitudine settentrionale, ammettendo così una progressione verso nord. Disgraziatamente di questi singolari animali non essendosi finora scoperto alcun rappresentante nella fauna attuale, intorno alle loro abitudini e alle stazioni che prediligono regna maggiore incertezza che non per altri animali coi quali pare abbiano vissuto nell' epoca terziaria, poichè insieme ne troviamo gli avanzi scheletrici.

Il Van Beneden opina che i *Zeuglogonti* fossero animali carnivori a stazione littorale e che gli *Squalodonti* fossero carnivori a stazione pelagica. I resti di Squa-

(1) *Scilla Agostino* — La Vana speculazione disingannata dal senso, pag. 123. Tav. II fig. I. Napoli 1870.

(2) *Agassiz* — Repertorium de Valentin p. 236. 1845.

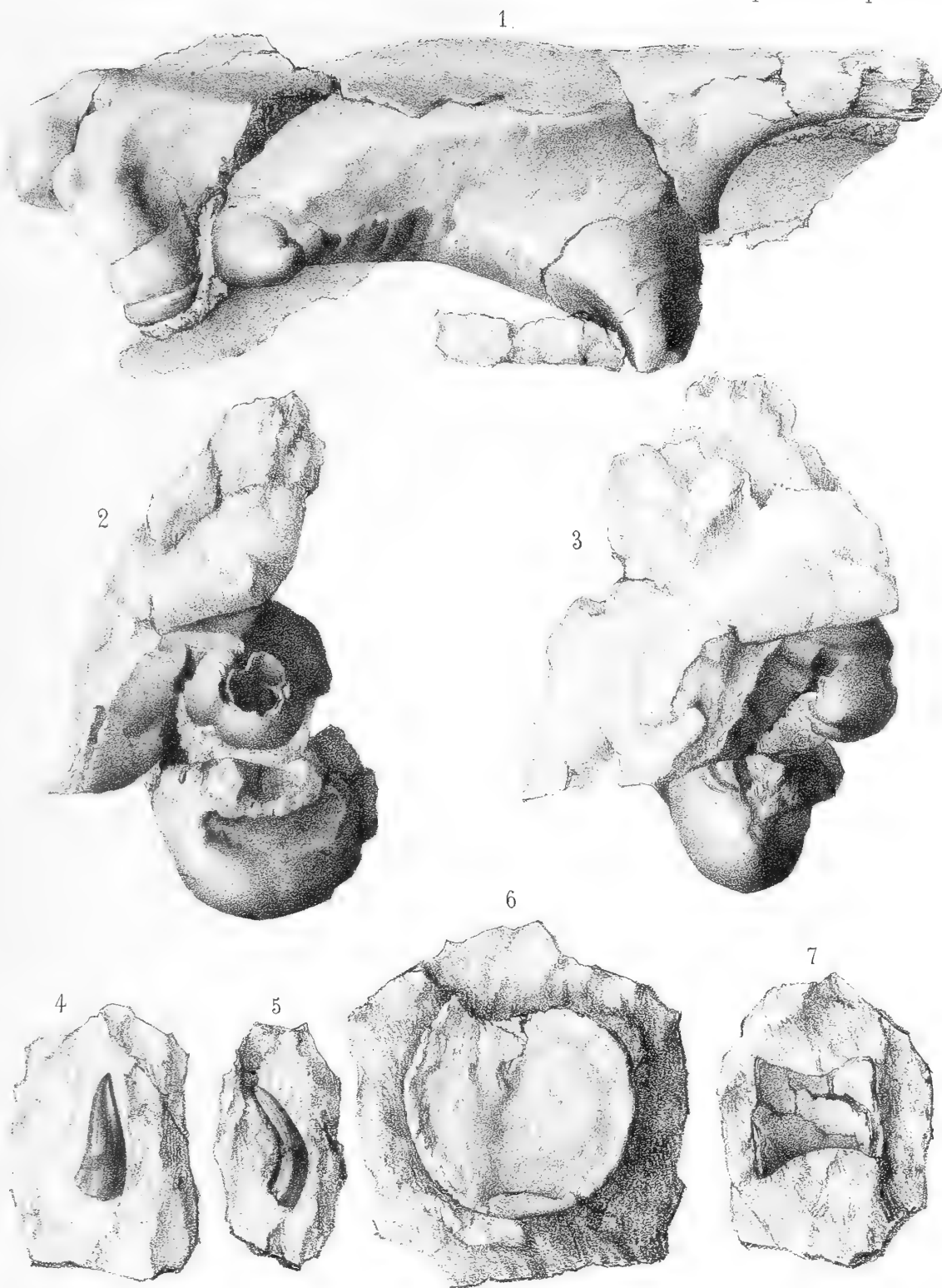
(3) *Gervais et Van Beneden* — Ostéographie des Cetacés fossiles et vivants, pag. 520.

lodonte trovati a Iano in depositi di mare profondo confermerebbero queste vedute; ma d' altra parte poichè sappiamo che sovente le ossa di Squalodonte si trovano con quelle dei Sirenoidi i quali sono erbivori a stazione littorale, il de Zigno giustamente opina doversi ammettere che anche gli Squalodonti abitassero talvolta lungo i littorali, nei golfi e presso le foci dei grandi fiumi come in altra circostanza ebbi occasione di dimostrare per i Felsinoterii.

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

### Squalodon Gastaldii.

Fig. 1ª — Porzione di cranio nella quale è ben conservato il frontale destro.
„ 2ª — Apparato auditivo sinistro.
„ 3ª — Lo stesso visto posteriormente.
„ 4ª, 5ª — Dente semplice anteriore.
„ 6ª — Vertebra dorsale.
„ 7ª — Falange.

**N. B. — Tutte le figure sono in grandezza naturale.**

E. Contoli dis. Bologna, Lit. G. Wenk.

SQUALODON GASTALDII.

# SULLE MISURE DEL CORPO NEI BOLOGNESI

## RICERCHE ANTROPOMETRICHE

del Dott. **GIUSEPPE PELI**

# CON UN'APPENDICE STORICA SULL'ANTROPOMETRIA

del Professor **CESARE TARUFFI**

(Sess. Ord. del 10 Marzo 1881).

Un argomento che ha destato particolare interesse in ogni tempo per gli artisti imitatori della natura, ma che finora, può dirsi, non fu per anco indagato dagli anatomici in modo veramente proficuo, si è quello che riguarda la nozione ed i rapporti delle misure del corpo umano.

E invero se gli scultori ed i pittori sentirono mai sempre il bisogno di conoscere le proporzioni nel corpo dell' uomo per ritrarlo nella forma più perfetta e rappresentarlo in tutte le dimensioni, i cultori dell' Anatomia invece non furono stimolati da veruna cagione ad intraprendere la medesima opera per raggiungere il vero nelle sue varie manifestazioni, salvo nella rara contingenza di stature alte o basse fuori dell' ordinario, di nuove razze esotiche, e di ricerche medico-legali.

Ora però che l' Antropologia è sorta coi suoi numerosi e difficili problemi, ha chiesto alla scienza anatomica di rilevare le misure tanto generali quanto parziali del corpo, al fine di avere con precisione le differenze delle diverse razze e anzi delle genti varie di uno stesso regno.

A tale quesito l' Anatomia già in parte ha risposto fornendo le misure della regione più cospicua quale si è la testa, le quali prese tanto nei popoli viventi ed estinti d' Europa, quanto altresì in quelli d' altri paesi ancor poco noti. Ed a questo proposito sono da ricordare le memorie assai importanti pubblicate dall' illustre Calori, fra cui quella in ispecie che comprende la descrizione di cento teschi d' individui adulti bolognesi (1).

Ma per ciò che si riferisce alle dimensioni del corpo nelle nazioni Europee, la scienza suddetta non ha per anche soddisfatto adeguatamente il suo debito, e fra gli studi che deve compiere havvi tuttora l' antropometria degli Italiani.

(1) Calori L. — *Del tipo brachicefalo negli Italiani odierni.* Mem. dell'Istituto di Bologna 1868, Tom. VIII. pag. 205.

Egli è pertanto coll'intendimento d'ovviare in qualche modo a cotesta lacuna, che da oltre due anni, per incarico del Chiar.° Prof. Taruffi, io mi sono impegnato di ricercare, il più giustamente che fosse possibile, la reale lunghezza, non che i rapporti delle varie parti del corpo nell' uomo e nella donna, procurando nello stesso tempo di seguire le regole più consentanee alle esigenze della moderna antropologia.

Tali misure sono andato prendendo in cadaveri d' individui adulti d' ambo i sessi, in numero di sessanta sia dei maschi, sia delle femmine, che servir dovevano agli esercizii d' Anatomia Patologica nella R. Università di Bologna, escludendo da quelli i soli mal conformati per alterazioni nello scheletro (1).

Ottemperato così a tal uopo, presento ora, quale tenue contributo all' Etnografia Italiana, cotesto mio studio, il quale avendo io compito sulla stessa popolazione da cui il sullodato Calori ritrasse la sua craniometria, può considerarsi come una modesta appendice a quel pregevolissimo lavoro.

Io poi avrei desiderato di corredare il mio scritto con molti raffronti, ma se si toglie il paragone della statura, su cui abbondano i dati rispetto a molti popoli, per tutte le altre dimensioni del corpo, non potei che apprendere ben poche notizie e non sempre conformi al fine propostomi, giovandomi dell'opera del Quetelet sui Belgi (2), del piccolo saggio fatto dal Sappey sui Parigini (3), e, per alcune dimensioni, delle misure assunte dal Gould nei soldati al servizio dell' America del Nord (4).

La prima ricerca, siccome più rilevante, si è stata quella relativa alla statura, e ad essa ho adempito mettendo il cadavere in posizione orizzontale, e con un nastro metrico, di provata esattezza, pigliando la distanza fra la sommità del capo (a capegli tagliati) e la pianta del piede, di cui, per maggior precisione, stabiliva il piano adoperando squadri a pezzi mobili e tenendo la testa sempre in guisa, che il piano delle orbite fosse proprio in direzione dell' orizzonte.

Dal piano del vertice suddetto segnava poscia l' intervallo alla sinfisi pubica e all' origine degli organi genitali, affine di verificare quale di questi due punti sia quello che più si approssima alla metà della totale lunghezza del corpo.

Per l' altezza della testa ho fissato il detto piano superiore e quello del mento; il piano del vertice e la linea sopraorbitale (5) per quella del cranio, onde il resto,

(1) Quantunque i risultamenti craniometrici ed antropometrici permettano di considerare come bastante una serie di sole 20 osservazioni omogenee (V. Broca P. — *Instructions générales pour les recherches antropologiques à faire sur le vivant* — Paris 1879; pag. 188), pure per maggior sicurezza, ho triplicato questo numero in entrambi i sessi.

(2) Quetelet Ad. — *Physique sociale ou Essai sur le developpement des facultés de l' homme* — Bruxelles 1869. — Idem. *Antropométrie.* Bruxelles 1871.

(3) Sappey Ph. C. — *Traité d' Anatomie descriptive* — Paris 1876: Tom. I. pag. 21-28.

(4) Gould B. — *Antropological Statistic of American Soldiers* — New-York 1869.

(5) Questa linea ho preferito non perchè sia più razionale d' ogni altra, ma pel motivo che essa è più adottata in genere dagli antropologi, e può quindi somministrare dati confrontabili con quelli di altri osservatori.

ossia l' estensione da tale linea sopraorbitale al piano del mento, indicavami senz' altro la lunghezza della faccia.

Il tronco ho misurato in ogni caso con isquadri orizzontali, attenendomi al sistema più facile ed anche più in uso, vale a dire a quello del Gould (1), il quale parte dalla settima vertebra cervicale e arriva al piano delle tuberosità ischiatiche.

La sommità dell'omero e l'estremo del dito medio mi servirono per la totale lunghezza dell'arto superiore, il quale misurava poscia ne' suoi precipui segmenti, movendo pel braccio dal capo dell' omero e arrivando alla piegatura del cubito, per l' avambraccio da quest' ultima all' apice dell' apofisi stiloide del radio, e per la mano dal piano della prefata sporgenza all' estremità del dito medio.

Rispetto agli arti inferiori, la lunghezza complessiva venne determinata dall' apice del trocantere e dal piano della pianta del piede : il tratto dal trocantere medesimo alla linea articolare del ginocchio, ossia alla leggiera depressione che si riscontra col palpamento ad un dito trasverso circa al dissopra della testa del perone (bene avvertibile, perocchè sopra e sotto questa fossetta la resistenza si fa ossea), segnavami la lunghezza propria della coscia, laddove quella della gamba estendevasi fra il piano di cotesta linea articolare e l' estremo del malleolo interno. Da tale punto prolungando la fettuccia alla pianta del piede, aveva l' altezza approssimativa di questo, quale almeno si può conseguire adoprando sul cadavere o nel vivente, in cui non è dato discernere la base del malleolo che corrisponde nello scheletro al limite superiore dell' astragalo.

La lunghezza del piede poscia io assumeva per due piani, di cui l' uno rispondente alla faccia posteriore del calcagno, l' altro all' estremità del dito grosso.

Nelle dimensioni trasversali del corpo si comprendono, superiormente, il diametro biacromiale, cioè l' intervallo fra il margine esterno dei due acromion, il biomerale ovvero quello fra il piano esterno della testa degli omeri; e, alla parte inferiore del tronco, il bisiliaco ossia la distanza dei due punti più lontani delle creste iliache, e il bitrocanterico corrispondente a quella fra il margine esterno di ambo i trocanteri, misure tutte che venni pigliando facendo uso di un compasso di spessezza del Mathieu, con aggiunta d' una lamina metallica trasversale ed egualmente graduata, ogniqualvolta il diametro da misurare eccedesse quella dell' istrumento.

Tutti i punti estremi di ciascuna misura surriferiti (*points de repère* dei Francesi) corrispondono agli indicati anche ultimamente dal Broca (2), eccetto quello che limita il braccio dall' avambraccio, pel quale l' Autore citato presceglie la prominenza dell' epicondilo. A questa ho invece anteposto la piegatura del cubito, perchè (come altrove notai (3) ), la medesima sovrasta precisamente alla linea arti-

(1) Gould B. Op. cit.

(2) Broca P. — *Instructions générales pour les recherches antropologiques à faire sur le vivant* — Paris 1879 p. 118.

(3) Peli G. — *Lussazione complicata dell' estremo superiore del radio.* Bologna 1879 p. 6.

colare, dove che l' epicondilo vi è 15 millim. al dissopra (1), e inoltre per mantenere l' uniformità di metodo con quanto si pratica pei due grandi segmenti dell' arto inferiore.

Seguendo tali norme, ho poi raccolto le cifre ottenute dalle misure d' ogni cadavere, colle quali sono riuscito a comporre per le dimensioni del corpo in ambo i sessi due tabelle (V. Tab. I. II. in fine), e a dedurre da queste altre due più semplici, in cui si rilevano le medie aritmetiche o soggettive (ossia quelle che si desumono dal numero delle osservazioni preso come divisore della somma totale delle misure stabilite) (2), e di più le dimensioni massime e minime di cadauna regione (Tab. III e IV).

Per ovviare poi alle censure di recente mosse contro l' uso di tali medie (3), dopo che le medesime eransi ritenute la base più sicura dell' antropologia (4), ho pure compilato altre due tabelle (V e VI), in cui le misure tutte son disposte in serie progressive. Nelle quali tabelle vengono eziandio denotate le medie ottenute col metodo anzidetto (5) a cui si attribuisce il merito „ di scoprire, non solo il modo di distribuzione dei valori individuali lungo una determinata scala di grandezze, ma di permettere altresì di paragonare fra loro due serie diverse „ (6); e s' aggiunge che „ il confronto *seriale* pone in luce caratteristiche differenziali dei gruppi d' individui, quando però questi sieno costituiti secondo tutte le norme del metodo statistico, cioè con omogeneità e comparabilità di dati „, (7) il che non può aversi certo dalla media aritmetica, alla quale si obbietta appunto la instabilità dei caratteri.

Venendo in fine ai risultamenti degli esami fatti con questi due metodi ecco quanto si ricava per ogni dimensione:

N. 1° Statura

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 1697 | mm 1549 |
| „ delle serie | mm 1700 | mm 1575 |

(1) Broca P. — Op. cit. pag. 123.

(2) Bertillon — *Art.* Moyenne, *dans le Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales sous la direction de Dechambre*, riassunto nell' Archiv. per l' Antropologia ed Etnologia. Firenze 1879, Vol. IX, Fasc. I. pag. 155.

(3) Morselli E. — *Sul peso del cranio e della mandibola in rapporto col sesso.* Archivio per l' Antrop. Firenze 1875. Anno V. Fasc. 2° pag. 149-199.

Le Bon — *Recherches anatomiques et mathématiques sur les lois de variations du volume du cerveau ecc.* Revue d' Antrop. de P. Broca. Serie II. Fasc. I. Paris 1879. pag. 27-104.

Morselli — *Critica e riforma del Metodo in Antropologia, fondate sulle leggi statistiche e biologiche dei valori seriali e sull' esperimento.* Roma 1880.

(4) Broca P. — Op. cit. pag. 28.

(5) Il metodo per serie consiste nell' ordinare le misure assunte procedendo dalle più piccole alle più grandi: quella d' esse che indica il massimo di frequenza, ne esprime la media.

(6) (7) Morselli — Critica e riforma ecc.

Da tali cifre di leggieri si desume che la statura è più elevata secondo la media per serie (3 millim. negli uomini, 26 nelle donne), di quello che colla media aritmetica.

Se i dati medesimi comparar si vogliano a quelli che posseggonsi mercè le ricerche sinora istituite dai viaggiatori su un gran numero di popolazioni, per le quali la statura dell' uman genere può valutarsi 1^m^600 (1), se ne inferirà ben tosto che nei Bolognesi l' altezza totale, in media aritmetica, è superiore a questa cifra senza però raggiungere l' alta statura; mentre per la donna, pure di Bologna, la statura rimane al novero delle piccole, non toccando metri 1,588, che è la media altezza muliebre ammessa dal Topinard (2).

Rapportando gli stessi dati all' altezza totale media dei Belgi (m. 1,686) offertaci dal Quetelet (3), notasi in questi una differenza di 11 mill. in meno rispetto ai Bolognesi, e di mill. 31 in più al contrario nelle donne Belghe (m. 1,580) su quelle di Bologna.

Ai Parigini (alti in media aritmetica m. 1,692) (4) sono superiori i Bolognesi di 5 mill., laddove le nostre donne stanno al disotto delle Parigine mill. 40.

Che se per rendere più prossimo al caso nostro il paragone, approfittiamo delle numerose relazioni sulle Leve, presentate dal Generale Torre al Ministero della Guerra (5) e da queste ricaviamo l' altezza totale dei Bolognesi ventenni, secondo la disposizione per serie, (Vedi Tabella VII) scorgeremo come il più dei misurati (dalla Leva dell' anno 1843 sino a quella del 1858) abbia la statura tra 1^m^,620 e m. 1,700 ovvero in media 1^m^660: il che mostra un divario in meno di 4 cen-

(1) Topinard P. — *L' Antropologie.* Paris 1877, pag. 323.
Idem. — *Etude sur la taille.* Revue d'Antrop. Paris. 1876. Tom. V. N. 1, pag. 34.

(2) Op. cit. — Quest' Autore che, per quanto io mi sappia, si è occupato della statura nel modo il più esteso, dichiara invero esplicitamente che, nove volte su dieci, è l' uomo solo che si misura, e sopra tale criterio fonda la sua divisione delle stature in:

1° quelle al dissopra della media (da m. 1,650 inclusivamente a m. 1,700).
2° al dissotto della media (da m. 1,600 a metri 1,650 inclusivo).
3° in stature alte (quelle che oltrepassano m. 1,700).
4° in basse (quelle che non raggiungono m. 1,600).

A ciò Egli arroge, che un' altra distinzione la quale si facesse per la donna, dovendo avere per forza un diverso punto di partenza, non varrebbe che a confondere, ma che dietro suoi calcoli, basta elevare di dodici centimetri la media della statura femminile per rendersi conto bentosto del gruppo mascolino ove sarebbe essa da classificare.

(3) Quetelet Ad. — *Antropométrie.* Paris 1871, pag. 418.

(4) Sappey — Op. cit. pag. 21-23.

(5) Torre Gen. Fed. — *Relazione delle Leve sui giovani nati dal 1843 al 1858.* Torino 1865. Firenze-Roma 1866-1880. V. anche: Lombroso C. — *Sulla statura degli Italiani in rapporto all' Antropologia e all' Igiene.* Archivio per l' Antrop. ed Etnologia. Firenze 1873. Vol. III, fasc. 3° e 4°, pag. 373.

Per tale studio l' A. si è giovato, oltre delle classiche memorie del general Torre suddetto, dei bei lavori del Cortese, del Commisetti, Baroffio, Sormanni, Fiori, Morpurgo, Franchini, e dei rapporti inediti che spiegano le cause di esenzione in ciascuna Provincia, spedite dai Prefetti al Ministero della Guerra.

timetri nell' altezza dei giovani rispetto a quella degli adulti (m. 1,700), e quanto per conseguenza siano imperfette le statistiche rilevate da soggetti che non hanno ancora finito di svilupparsi.

Molto più efficace tornerà il raffronto che ora può farsi intorno al sesso muliebre, coi *Materiali per l'Etnologia Italiana* raccolti dal Dott. Raseri (1), i quali dimostrano come nelle donne (dai 20 ai 60 anni) la statura diversifichi secondo che appartengono all' Italia settentrionale o alla meridionale: e invero, da 1678 misure assunte nella prima si è ottenuto una media per serie di 1531 mill.; e da 2012 tolte nella seconda risultarono mill. 1521 in media, onde si hanno 44 mill. in più nelle Bolognesi sulle donne dell' alta Italia già adulte.

2° Testa

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 224 | mm 207 |
| „ delle serie | mm 215 | mm 200 |

Questo reperto fa vedere anzitutto come nella disposizione per serie quì le cifre sieno inferiori a quelle della media aritmetica, tanto nei maschi (9 mill.), quanto nelle femmine (mill. 7); oltracciò se dall' una parte la media aritmetica sopra data induce a ritenere non retto il principio, ammesso come canone dagli artisti in genere, che il capo sia un ottavo della totale altezza del corpo (perciocchè questa, giusta le accennate osservazioni, non riesce che sette volte e mezza circa la lunghezza di quello in ambo i sessi), dall' altra invece, per la disposizione in serie, la testa si avvicina assai più all' ottavo, anzichè al settimo della statura, e conferma quindi il canone predetto.

La media aritmetica medesima si accorda con quella degli adulti Parigini, in cui l' altezza totale del corpo equivale a 7 $^{1}/_{2}$ volte la dimensione del capo (2), e di poco scostasi da quella dei Belgi, la cui statura contiene sette volte e $^{39}/_{100}$ la testa, e nelle donne soltanto 7 volte e $^{15}/_{100}$ in media (3).

3° Cranio

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 74 | mm 72 |
| „ delle serie | mm 75,5 | mm 74,5 |

Intorno a questa e ad alcune altre delle dimensioni seguenti, non si possono tener confronti, per la deficienza in cui siamo dei relativi dati in altri popoli (4).

(1) Raseri — *Materiali per l'Etnologia Italiana.* Archivio per l'Antropologia. Firenze 1879, Vol. IX. Fasc. 3° pag. 259.

(2) Sappey Ph. C. — Op. cit. pag. 24-25.

(3) Quetelet Ad. — Op. cit. pag. 418.

(4) Le ricerche del Quetelet quì non si prestano perchè certe dimensioni non sono state tolte, o lo furono da punti diversi dai comunemente prescritti; neppure ci è concesso valerci delle altre

Solo può trarsi dalla media per serie un aumento, sebbene lievissimo, rispetto all'aritmetica in entrambi i sessi (mill. 1,5 nell'uomo, mill. 2,5 nella donna).

4° Faccia

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 149 | mm 135 |
| „ delle serie | mm 142 | mm 138 |

La disposizione per serie, in questa misura, fa scemare la media nei maschi (di 7 mill.), laddove l'accresce nelle femmine (di mill. 3).

5° Tronco

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 660 | mm 608 |
| „ delle serie | mm 662,5 | mm 607,5 |

Le disparità in tali medie sono assai lievi: diffatti nel maschio le cifre tratte dalle serie aumentano di 2,5 mill. nella femmina invece diminuiscono di mill. 0,5.

Per raffrontare questi risultamenti con quelli dal Gould conseguiti sull'esercito d'America, devesi determinare il rapporto della detta media subbiettiva colla statura ridotta a mille, ed allora si avranno 11 millesimi in più nei Bolognesi, essendo la proporzione istessa negli Americani di 378 : 1000 (1). Tale differenza rafferma quanto già rese noto il Prof. Taruffi (2), che cioè il tronco è relativamente di maggiore lunghezza negli individui di bassa statura e nei nani, in cui raggiunge in media la proporzione di 403 (l'altezza totale essendo rappresentata da 1000), ed è all'opposto più corto in quelli di alta statura e nei giganti, la cui media segna soltanto 372.

Il seguente specchio comparativo avvalora da ultimo un'interessante osservazione dedotta non ha guari dal Topinard (3), il quale dalle proprie misure di 108 scheletri d'Europei (78 uomini e 30 donne), concluse che il tronco dell'uomo costituisce un terzo dell'altezza del corpo o poco più in media, e che la donna, a condizioni pari, presenta il tronco più lungo di quello dell'uomo:

del Sappey, non avendo egli contrassegnato molte delle sue misure dietro limiti precisi (ad esempio quella della faccia, cui esso non accenna se dalla radice del naso o dalla linea sopraorbitale, come pure riguardo al tronco, se dalla settima vertebra cervicale al piano delle tuberosità ischiatiche, o dalla linea biacromiale al piano istesso), nè sempre dietro limiti esatti, di cui sono prova i termini da lui prescelti, come confini della coscia (dal mezzo della piega della inguine a metà della rotula).

(1) Gould B. — Op. cit.

(2) Taruffi C. — *Della Microsomia.* Bologna 1878.
Idem. — *Della Macrosomia.* Milano 1879.

(3) Topinard P. — *Sur les canons anthropométriques.* Revue d'Antrop. Paris 1880 T. III, p. 593.

| | | STATURA | | TRONCO | | | | RAPPORTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MASCHI | 78 Europei | 1651 | : | 557 | :: | 100 | : | 33, 57 |
| | 60 Bolognesi | 1697 | : | 661 | :: | 100 | : | 38, 95 |
| FEMMINE | 30 Europee | 1543 | : | 525 | :: | 100 | : | 34, 04 |
| | 60 Bolognesi | 1549 | : | 608 | :: | 100 | : | 39, 25 |

6° Arto superiore

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 771 | mm 698 |
| „ delle serie | mm 775 | mm 675 |

Secondo la disposizione per serie hannosi 4 mill. in più della media aritmetica nell' uomo, mill. 23 in meno al contrario nella donna.

7° Braccio

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 320 | mm 292 |
| „ delle serie | mm 320 | mm 302,5 |

Le cifre si eguagliano in ambo le medie relativamente al maschio, acquistano disposte per serie, mill. 10,5 nella femmina.

8° Avambraccio

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 244 | mm 217 |
| „ delle serie | mm 245 | mm 210 |

Per questa regione evvi 1 solo mill. in favore della media per serie nell' uomo, e se ne perdono 7 sulla media aritmetica nella donna.

9° Mano

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 208 | mm 189 |
| „ delle serie | mm 205 | mm 185 |

Nella disposizione per serie i numeri diminuiscono tanto in un sesso (3 mill.), quanto nell' altro (mill. 4).

Dalla grandezza della mano nei Belgi (mill. 190 in media nell' uomo, e 177 mill. nella donna) che il Quetelet riporta senza però significare da quali punti

siasi dipartito (1), si avrebbe una differenza di mill. 18 in più nei Bolognesi e di 12 mill. in più pure nelle donne di Bologna sulle Belghe.

La media della mano nei Parigini (2) è del pari inferiore a quella dei Bolognesi (di mill. 11 nei maschi, di 13 nelle femmine).

10° Arto inferiore

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 869 | mm 792 |
| „ delle serie | mm 840 | mm 800 |

Qui le cifre, disposte per serie, decrescono sensibilmente negli uomini (di 29 mill.), laddove si elevano (di 8 mill.) nelle donne. In questo caso il confronto della nostra media aritmetica con quella dei Belgi è permesso, avendo il Quetelet adoperati i medesimi termini da noi prescelti, cioè la distanza dal suolo al trocantere. E dal paragone emergono 7 mill. in meno negli uomini bolognesi, e 9 mill. parimenti in meno nelle donne di Bologna.

11° Coscia

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 434 | mm 400 |
| „ delle serie | mm 450 | mm 390 |

La media per serie prevale di 16 mill. nei maschi su quella aritmetica, e questa invece è superiore all' altra nelle femmine di mill. 10.

12° Gamba

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 369 | mm 340 |
| „ delle serie | mm 360 | mm 340 |

Nella disposizione in serie le cifre sono inferiori nell' uomo di 9 mill., ed eguali alla media aritmetica nella donna.

13° Piede *(altezza)*

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 66 | mm 62 |
| „ delle serie | mm 63 | mm 58 |

Tanto nell' un sesso (3 mill.), quanto nell' altro (mill. 4), la media delle serie è minore della subbiettiva.

(1) Quetelet Ad. — Op. cit. pag. 418.
(2) Sappey Ph. C. — Op. cit. pag. 26.

Alla media altezza del piede nei Belgi (1), quella dei Bolognesi resta al dissotto di mill. 18 negli uomini, e di 17 nelle donne; dell' omonima nei Parigini (2), all' inverso, è più elevata di mill. 11 nei primi, e di 12 mill. nelle altre.

14° Piede *(lunghezza)*

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 252 | mm 230 |
| „ delle serie | mm 250 | mm 225 |

In questo segmento il numero pure scema nella media per serie (di 2 mill. nei maschi, di 5 nelle femmine).

I Belgi avendo il piede lungo in media aritmetica 264 mill., superano quello dei Bolognesi di mill. 14, e le loro donne (mill. 237) oltrepassano le nostre di solo 7 mill.

15° Linea biacromiale

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 300 | mm 279 |
| „ delle serie | mm 310,5 | mm 278 |

La differenza, per la disposizione in serie, si è di mill. 10, 5 in più nei maschi, e di 1 mill. in meno nelle femmine.

Tale diametro si scosta assai da quello dei Belgi, in cui l' intervallo delle apofisi acromiali vien fissato in mill. 394 nell' uomo, e in 348 mill. nella donna, con una preponderanza di 94 mill. quindi sui maschi bolognesi, e di mill. 69 sulle nostre donne.

Il divario si attenua rispetto ai Parigini, essendo solo di 21 mill. in più sui Bolognesi, e si inverte nelle donne, giacchè hannosi 18 mill. in favore di quelle di Bologna.

16° Linea biomerale

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 387 | mm 342 |
| „ delle serie | mm 390,5 | mm 340,5 |

La media delle serie dà, per gli uomini, un aumento (3, 5 mill.), una diminuzione invece per le donne (2, 5 mill.).

Nei Parigini la media è di un solo millimetro più alta di quella dei Bolognesi, e di 9 sull' omonima delle nostre donne.

(1) Quetelet Ad. — Op. cit. pag. 418.
(2) Sappey Ph. C. — Op. cit. pag. 26.

17° LINEA BISILIACA

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 294 | mm 301 |
| „ delle serie | mm 298 | mm 300,5 |

Disposte in serie, le cifre crescono (4 mill.) nella media pei maschi, e vengon meno nelle femmine (½ mill.).

Se alla linea bisiliaca si giudica equivalente il diametro delle anche, preso dal Quetelet sui Belgi (1), devonsi ascrivere allora 58 mill. in più ai Bolognesi, e mill. 64 in più pure alle donne di Bologna su quelle del Belgio.

Il rapporto è analogo nei Parigini, essendo inferiori essi di 7 mill. ai nostri uomini e di 9 nel sesso muliebre.

18° LINEA BITROCANTERICA

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 328 | mm 329 |
| „ delle serie | mm 330,5 | mm 330,5 |

In ambo i sessi emerge una media più elevata nella disposizione per serie (di mill. 2,5 nei maschi, di ½ nelle femmine.)

Confrontando tale diametro bitrocanterico con quello dei Belgi, si hanno in più 3 mill. nei Bolognesi, e 1 mill. pure in più nelle nostre donne sulle Belghe.

19° DISTANZA DAL VERTICE ALLA SINFISI PUBICA

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 827 | mm 744 |
| „ delle serie | mm 855,5 | mm 755,5 |

Nella media per serie il numero ingrandisce, tanto nei maschi (28, 5 mill.), quanto nelle femmine (mill. 11, 5).

20° DISTANZA DAL VERTICE ALL' ORIGINE DEGLI ORGANI GENITALI

| | Uomini | Donne |
|---|---|---|
| Media aritmetica | mm 864 | mm 807 |
| „ delle serie | mm 885,5 | mm 825 |

Anche per questa estensione le cifre guadagnano nella media delle serie (mill. 21, 5 nell' uomo, 18 mill. nella donna.)

(1) QUETELET AD. — Op. cit. pag. 418.

Ora le due ultime medie aritmetiche (N. 19°-20°) dimostrano che in generale, siccome nei Belgi (1) e nei Parigini (2), la metà del corpo negli adulti Bolognesi si accosta più all' origine degli organi genitali, di quello che alla sinfisi pubica, laddove l' opposto si osserva nel sesso femminile.

Finalmente riassumeremo le medie suddette nel seguente quadro, aggiungendovi le differenze per ciascun sesso.

| | UOMINI | | | DONNE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | | Differenza | Media | | Differenza |
| | aritmetica | delle serie | | aritmetica | delle serie | |
| Statura . . . . . . . . Mill. | 1697 | 1700 | + 3 | 1549 | 1575 | + 26 |
| Testa. . . . . . . . . . » | 224 | 215 | — 9 | 207 | 200 | — 7 |
| Cranio. . . . . . . . . » | 74 | 75,5 | + 1,5 | 72 | 74,5 | + 2,5 |
| Faccia. . . . . . . . . » | 149 | 142 | — 7 | 135 | 138 | + 3 |
| Tronco. . . . . . . . . » | 660 | 662,5 | + 2,5 | 608 | 607,5 | — 0,5 |
| Arto superiore . . . . » | 771 | 775 | + 4 | 698 | 675 | — 23 |
| Braccio . . . . . . . . » | 320 | 320 | — | 292 | 302,5 | + 10,5 |
| Avambraccio . . . . . » | 244 | 245 | + 1 | 217 | 210 | — 7 |
| Mano . . . . . . . . . » | 208 | 205 | — 3 | 189 | 185 | — 4 |
| Arto inferiore . . . . » | 869 | 840 | — 29 | 792 | 800 | + 8 |
| Coscia. . . . . . . . . » | 434 | 450 | + 16 | 400 | 390 | — 10 |
| Gamba . . . . . . . . » | 369 | 360 | — 9 | 340 | 340 | — |
| Piede (altezza) . . . . » | 66 | 63 | — 3 | 62 | 58 | — 4 |
| » (lunghezza) . . » | 252 | 250 | — 2 | 230 | 225 | — 5 |
| Linea biacromiale . . » | 300 | 310,5 | + 10,5 | 279 | 278 | — 1 |
| » biomerale . . . » | 387 | 390,5 | + 3,5 | 342 | 340,5 | — 1,5 |
| » bisiliaca. . . . » | 294 | 298 | + 4 | 301 | 300,5 | — 0,5 |
| » bitrocanterica. » | 328 | 330,5 | + 2,5 | 329 | 330,5 | + 1,5 |
| Distanza dal vertice alla sinfisi pubica. » | 827 | 855,5 | + 28,5 | 744 | 755,5 | + 11,5 |
| Distanza dal vertice agli organi genitali » | 864 | 885,5 | + 21,5 | 807 | 825 | + 18 |

Passando ora alla comparazione delle misure tra i due sessi (V. Tab. III, IV, V, VI), tosto si riconosce come naturalmente nell' uomo le dimensioni in genere predominino su quelle della donna, due sole escluse, quelle che spettano alla linea bisiliaca e alla bitrocanterica, il che convalida il fatto già imparato dall' Anatomia, che cioè, di tutte le parti, il solo bacino muliebre supera in larghezza, quello del maschio. Le differenze numeriche deducibili dal paragone suddetto, vieppiù ancora lo comprovano (V. Tab. VIII).

(1) Quetelet Ad. — Op. cit. pag. 418.
Nei Belgi il Quetelet veramente non ha misurato che l' intervallo dal suolo alla sinfisi pubica, ma facendo il calcolo della distanza da quest' ultima alla sommità del capo, si rileva che la sinfisi stessa nel maschio allontanasi di 11 millim. dalla metà dell' altezza totale, ciò che rafferma il sopraesposto.

(2) Sappey Ph. C. — Op. cit. pag. 22-24.

Per cercare poi la proporzione che havvi tra le dimensioni di ogni regione colla statura tanto nel maschio, quanto nella femmina e indagare le differenze che offre tale rapporto secondo il sesso, ho composto altre due tavole (N. IX e X), in una delle quali il quesito viene sciolto direttamente con due dati fra loro diversi, mediante cioè le medie aritmetiche e quelle per serie; nella seconda tabella il problema è risolto nel modo istesso, colla sola variazione che l'altezza totale è ridotta a 1000. Ora dai calcoli istituiti sulle medie aritmetiche (sia o no la statura eguagliata a mille) risulta che l' uomo, rispetto alla propria statura, ha meno sviluppati della donna, la testa, il cranio, il tronco, gli arti inferiori, la coscia, la gamba, la linea biacromiale, la bisiliaca, la bitrocanterica, e la distanza dal vertice agli organi genitali: lo che equivale a dire che, nel maschio, il maggior numero delle parti è relativamente di minor lunghezza, di quello che sia nella femmina. Per contrario in quest' ultima sono meno sviluppate, rispetto all' altezza totale, la faccia, gli arti superiori, la mano, la linea biacromiale e la distanza dal vertice alla sinfisi pubica. Solo in due segmenti, il braccio e il piede in lunghezza, il rapporto colla statura è uguale in ambo i sessi. Nella Tab. IX ho aggiunto poi la proporzione delle diverse parti del corpo fra loro, procedendo dalle minori alle maggiori col metodo medesimo.

Se però facciamo la stessa ricerca, non più prevalendoci delle medie aritmetiche, bensì di quelle ricavate per serie (V. Tab. X), allora i risultamenti non si accordano più cogli anzidetti, ma vediamo che la testa, il cranio, l' arto superiore, l' avambraccio, la mano, l' arto inferiore, la gamba, la linea biacromiale, la bisiliaca, la bitrocanterica e la distanza dalla sommità del corpo alla sinfisi pubica differiscono ora in più od ora in meno, però leggiermente; dovechè la faccia il tronco, il braccio, la coscia, il piede in lunghezza, la linea biacromiale e lo spazio dal vertice agli organi genitali, che in media aritmetica, come si è accennato, riescono inferiori nell' uomo riguardo alla donna, colla media per serie al contrario divengono preponderanti nel primo. La proporzione poi si eguaglia in ambo i sessi, unicamente rispetto all' altezza del piede.

Un' ultima osservazione mi resta, ed è la seguente: se la tabella in cui sono riportate le medie aritmetiche e quelle per serie delle dimensioni del corpo in ambo i sessi (pag. 424), (non ragguagliate alla statura), confrontasi coll' altra che mostra il rapporto delle varie parti del corpo colla statura ridotta a 1000 (Tab. X), si hanno risultamenti diversi, e questo devesi al fatto che quando le misure si riducono a mille, la differenza tra la media aritmetica e la media per serie, dipende dalla differenza di due frazioni aventi per numeratori le misure di un organo, e per denominatori le misure della statura tanto nella media aritmetica, quanto nella media per serie.

# ELENCO DELLE TABELLE ALLEGATE

TABELLA

## …averi di donne adulte bolognesi.

| Numero | Anni | | Mano | Arti inferiori | Coscia | Gamba | Piede (altezza) | Piede (lunghezza) | Linea biacromiale | Linea biomerale | Linea bisiliaca | Linea bitrocanterica | | Metà del corpo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | dal sincipite alla sinfisi pubica | dal sincipite agli organi genitali | |
| 1 | 35 | | 92 | 846 | 417 | 374 | 55 | 233 | 240 | 272 | 286 | 321 | | 794 | 840 | |
| 2 | 42 | | 87 | 882 | 443 | 378 | 61 | 220 | 263 | 285 | 324 | 348 | | 782 | 835 | |
| 3 | 36 | | 89 | 850 | 425 | 365 | 60 | 222 | 285 | 340 | 315 | 337 | | 770 | 823 | |
| 4 | 41 | | 65 | 735 | 342 | 340 | 53 | 205 | 247 | 302 | 270 | 289 | | 616 | 657 | |
| 5 | 60 | | 98 | 884 | 438 | 381 | 65 | 243 | 283 | 345 | 360 | 366 | | 803 | 860 | |
| 6 | 70 | | 67 | 740 | 385 | 305 | 50 | 228 | 269 | 320 | 288 | 290 | | 765 | 818 | |
| 7 | 45 | | 84 | 805 | 390 | 361 | 54 | 240 | 246 | 303 | 297 | 320 | | 699 | 746 | |
| 8 | 36 | | 69 | 708 | 343 | 314 | 51 | 206 | 269 | 330 | 250 | 285 | | 700 | 735 | |
| 9 | 60 | | 95 | 940 | 455 | 413 | 72 | 271 | 270 | 325 | 355 | 392 | | 803 | 830 | |
| 10 | 63 | | 77 | 765 | 380 | 325 | 60 | 225 | 285 | 342 | 273 | 294 | | 704 | 744 | |
| 11 | 50 | | 88 | 892 | 395 | 332 | 65 | 229 | 292 | 333 | 290 | 308 | | 750 | 802 | |
| 12 | 42 | | 85 | 804 | 384 | 358 | 62 | 240 | 268 | 320 | 346 | 370 | | 745 | 780 | |
| 13 | 35 | | 90 | 755 | 360 | 331 | 64 | 217 | 275 | 335 | 280 | 325 | | 755 | 803 | |
| 14 | 38 | | 87 | 810 | 403 | 342 | 65 | 230 | 290 | 350 | 335 | 360 | | 749 | 790 | |
| 15 | 40 | | 93 | 783 | 385 | 335 | 63 | 233 | 260 | 316 | 309 | 328 | | 790 | 841 | |
| 16 | 63 | | 89 | 777 | 379 | 338 | 60 | 208 | 285 | 363 | 278 | 320 | | 735 | 785 | |
| 17 | 35 | | 00 | 790 | 390 | 342 | 58 | 235 | 259 | 300 | 260 | 315 | | 766 | 800 | |
| 18 | 40 | | 85 | 780 | 365 | 360 | 55 | 210 | 260 | 320 | 275 | 309 | | 758 | 812 | |
| 19 | 34 | | 79 | 745 | 350 | 345 | 50 | 230 | 284 | 335 | 303 | 350 | | 705 | 750 | |
| 20 | 68 | | 77 | 810 | 406 | 352 | 52 | 215 | 280 | 325 | 270 | 300 | | 752 | 800 | |
| 21 | 35 | | 05 | 782 | 375 | 342 | 65 | 244 | 277 | 244 | 300 | 340 | | 739 | 780 | |
| | | | 02 | 760 | 389 | 311 | 60 | 226 | 295 | 350 | 319 | 345 | | 760 | 804 | |

TABELLA I.

## Misure di sessanta cadaveri d'uomini adulti bolognesi.

| Numero | Anni | Statura | Testa | Cranio | Faccia | Tronco | Arti superiori | Braccio | Avambraccio | Mano | Arti inferiori | Coscia | Gamba | Piede (altezza) | Piede (lunghezza) | Linea biacromiale | Linea biomerale | Linea bisiliaca | Linea bitrocanterica | Metà del corpo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | dal sincipite alla sinfisi pubica | dal sincipite agli organi genitali |
| 1 | 35 | 1780 | 240 | 95 | 145 | 710 | 785 | 345 | 240 | 200 | 910 | 455 | 395 | 60 | 260 | 305 | 382 | 294 | 310 | 880 | 900 |
| 2 | 42 | 1705 | 230 | 75 | 155 | 665 | 765 | 310 | 245 | 210 | 900 | 450 | 380 | 70 | 270 | 320 | 393 | 305 | 328 | 835 | 870 |
| 3 | 36 | 1768 | 245 | 85 | 160 | 690 | 770 | 330 | 240 | 200 | 925 | 470 | 390 | 65 | 255 | 315 | 380 | 307 | 329 | 860 | 895 |
| 4 | 41 | 1690 | 240 | 90 | 150 | 660 | 780 | 335 | 235 | 210 | 870 | 433 | 377 | 60 | 260 | 302 | 375 | 296 | 334 | 810 | 865 |
| 5 | 60 | 1732 | 240 | 90 | 150 | 680 | 790 | 340 | 250 | 200 | 880 | 442 | 368 | 70 | 270 | 286 | 350 | 293 | 316 | 855 | 910 |
| 6 | 70 | 1815 | 235 | 75 | 160 | 670 | 815 | 350 | 260 | 205 | 970 | 480 | 425 | 65 | 250 | 360 | 445 | 299 | 330 | 860 | 905 |
| 7 | 45 | 1735 | 240 | 95 | 145 | 675 | 810 | 310 | 275 | 225 | 935 | 456 | 404 | 75 | 255 | 317 | 370 | 303 | 315 | 870 | 920 |
| 8 | 36 | 1450 | 210 | 75 | 135 | 615 | 605 | 230 | 210 | 165 | 695 | 338 | 297 | 60 | 215 | 302 | 380 | 292 | 326 | 725 | 750 |
| 9 | 60 | 1654 | 220 | 64 | 156 | 680 | 780 | 330 | 250 | 200 | 880 | 445 | 375 | 60 | 230 | 240 | 293 | 230 | 249 | 780 | 820 |
| 10 | 63 | 1630 | 215 | 75 | 140 | 655 | 750 | 320 | 230 | 200 | 860 | 430 | 360 | 70 | 240 | 280 | 340 | 306 | 328 | 785 | 830 |
| 11 | 50 | 1763 | 210 | 55 | 155 | 650 | 820 | 350 | 265 | 205 | 940 | 475 | 415 | 60 | 255 | 312 | 384 | 295 | 327 | 831 | 873 |
| 12 | 42 | 1690 | 205 | 63 | 152 | 634 | 734 | 301 | 243 | 190 | 781 | 387 | 336 | 58 | 234 | 279 | 352 | 260 | 305 | 774 | 806 |
| 13 | 35 | 1755 | 216 | 69 | 147 | 705 | 778 | 315 | 257 | 208 | 853 | 418 | 369 | 66 | 242 | 315 | 400 | 308 | 342 | 883 | 910 |
| 14 | 38 | 1718 | 209 | 58 | 151 | 647 | 789 | 332 | 244 | 213 | 905 | 453 | 390 | 62 | 250 | 308 | 383 | 314 | 350 | 836 | 869 |
| 15 | 40 | 1654 | 215 | 75 | 140 | 610 | 761 | 318 | 248 | 210 | 872 | 425 | 387 | 60 | 246 | 276 | 360 | 305 | 336 | 805 | 832 |
| 16 | 63 | 1712 | 220 | 85 | 135 | 663 | 759 | 324 | 240 | 195 | 883 | 431 | 384 | 68 | 237 | 325 | 403 | 276 | 314 | 862 | 905 |
| 17 | 35 | 1695 | 232 | 78 | 154 | 678 | 762 | 315 | 234 | 213 | 860 | 412 | 375 | 73 | 258 | 281 | 375 | 263 | 298 | 860 | 893 |
| 18 | 40 | 1820 | 261 | 93 | 168 | 705 | 833 | 350 | 257 | 226 | 962 | 465 | 422 | 75 | 255 | 300 | 392 | 295 | 321 | 883 | 924 |
| 19 | 34 | 1686 | 225 | 65 | 160 | 636 | 775 | 314 | 248 | 213 | 905 | 458 | 377 | 70 | 263 | 285 | 376 | 292 | 317 | 835 | 876 |
| 20 | 68 | 1625 | 220 | 49 | 151 | 584 | 746 | 302 | 236 | 208 | 853 | 425 | 362 | 66 | 240 | 292 | 385 | 303 | 339 | 780 | 832 |
| 21 | 35 | 1750 | 234 | 69 | 165 | 689 | 817 | 342 | 250 | 225 | 911 | 450 | 389 | 72 | 264 | 284 | 390 | 295 | 327 | 846 | 887 |
| 22 | 37 | 1736 | 212 | 63 | 149 | 690 | 794 | 336 | 239 | 219 | 896 | 446 | 376 | 74 | 271 | 273 | 394 | 300 | 345 | 862 | 895 |
| 23 | 60 | 1800 | 225 | 61 | 164 | 715 | 830 | 357 | 262 | 225 | 950 | 475 | 400 | 75 | 280 | 316 | 408 | 303 | 348 | 895 | 950 |
| 24 | 52 | 1830 | 220 | 67 | 153 | 742 | 825 | 351 | 255 | 219 | 973 | 480 | 413 | 80 | 275 | 302 | 395 | 315 | 344 | 903 | 946 |
| 25 | 50 | 1715 | 213 | 73 | 140 | 720 | 793 | 334 | 239 | 220 | 905 | 446 | 383 | 76 | 262 | 335 | 420 | 322 | 356 | 850 | 903 |
| 26 | 41 | 1702 | 245 | 86 | 159 | 694 | 787 | 330 | 246 | 211 | 852 | 415 | 366 | 71 | 244 | 280 | 362 | 295 | 320 | 864 | 898 |
| 27 | 66 | 1660 | 218 | 73 | 145 | 651 | 792 | 327 | 260 | 205 | 884 | 450 | 364 | 70 | 250 | 278 | 365 | 280 | 315 | 812 | 854 |
| 28 | 45 | 1653 | 189 | 49 | 140 | 645 | 726 | 305 | 221 | 200 | 856 | 418 | 375 | 63 | 246 | 303 | 391 | 274 | 323 | 795 | 832 |
| 29 | 40 | 1746 | 230 | 78 | 152 | 730 | 750 | 318 | 243 | 205 | 865 | 432 | 368 | 65 | 255 | 310 | 405 | 302 | 338 | 783 | 815 |
| 30 | 32 | 1664 | 225 | 87 | 138 | 612 | 792 | 322 | 259 | 213 | 903 | 455 | 386 | 62 | 250 | 295 | 392 | 270 | 325 | 780 | 813 |
| 31 | 35 | 1605 | 222 | 80 | 142 | 650 | 715 | 303 | 220 | 192 | 826 | 413 | 352 | 61 | 241 | 286 | 378 | 293 | 317 | 802 | 834 |
| 32 | 38 | 1672 | 214 | 73 | 141 | 663 | 723 | 316 | 221 | 195 | 874 | 464 | 346 | 64 | 259 | 292 | 393 | 301 | 326 | 835 | 862 |
| 33 | 40 | 1710 | 206 | 63 | 143 | 655 | 781 | 335 | 254 | 201 | 902 | 450 | 379 | 73 | 273 | 304 | 385 | 296 | 329 | 813 | 847 |
| 34 | 51 | 1773 | 233 | 76 | 157 | 678 | 764 | 319 | 247 | 198 | 897 | 472 | 364 | 61 | 266 | 315 | 382 | 285 | 334 | 841 | 866 |
| 35 | 34 | 1641 | 230 | 91 | 139 | 634 | 766 | 327 | 225 | 214 | 835 | 426 | 352 | 57 | 258 | 283 | 364 | 287 | 342 | 815 | 843 |
| 36 | 62 | 1770 | 235 | 89 | 146 | 712 | 822 | 344 | 253 | 225 | 903 | 454 | 379 | 70 | 267 | 326 | 413 | 304 | 347 | 878 | 920 |
| 37 | 55 | 1695 | 252 | 87 | 165 | 665 | 783 | 332 | 242 | 209 | 818 | 400 | 353 | 65 | 255 | 310 | 379 | 302 | 335 | 833 | 868 |
| 38 | 44 | 1663 | 219 | 69 | 150 | 650 | 765 | 329 | 244 | 205 | 820 | 415 | 344 | 61 | 243 | 315 | 400 | 305 | 329 | 836 | 874 |
| 39 | 30 | 1694 | 234 | 88 | 146 | 635 | 720 | 313 | 225 | 188 | 805 | 409 | 336 | 60 | 250 | 295 | 384 | 260 | 288 | 860 | 896 |
| 40 | 48 | 1720 | 226 | 64 | 162 | 672 | 790 | 325 | 260 | 215 | 873 | 436 | 367 | 70 | 255 | 300 | 405 | 293 | 316 | 865 | 900 |
| 41 | 40 | 1750 | 240 | 85 | 155 | 700 | 806 | 350 | 246 | 210 | 876 | 440 | 370 | 64 | 250 | 289 | 390 | 276 | 307 | 842 | 885 |
| 42 | 45 | 1705 | 235 | 72 | 163 | 675 | 753 | 298 | 239 | 216 | 844 | 418 | 360 | 66 | 262 | 303 | 383 | 285 | 310 | 844 | 879 |
| 43 | 58 | 1740 | 258 | 88 | 170 | 686 | 744 | 295 | 252 | 197 | 789 | 385 | 335 | 69 | 260 | 360 | 416 | 300 | 334 | 900 | 942 |
| 44 | 33 | 1617 | 233 | 94 | 139 | 633 | 720 | 293 | 227 | 200 | 780 | 423 | 302 | 55 | 256 | 295 | 385 | 306 | 339 | 802 | 836 |
| 45 | 35 | 1725 | 230 | 76 | 154 | 665 | 775 | 316 | 246 | 213 | 861 | 444 | 353 | 64 | 250 | 281 | 372 | 324 | 357 | 855 | 880 |
| 46 | 53 | 1676 | 235 | 65 | 170 | 630 | 781 | 322 | 234 | 225 | 845 | 430 | 355 | 60 | 254 | 350 | 434 | 312 | 338 | 843 | 885 |
| 47 | 50 | 1700 | 212 | 75 | 137 | 627 | 756 | 315 | 234 | 207 | 848 | 424 | 366 | 58 | 245 | 286 | 376 | 275 | 316 | 751 | 795 |
| 48 | 57 | 1588 | 216 | 74 | 142 | 604 | 740 | 306 | 222 | 212 | 810 | 415 | 332 | 63 | 235 | 293 | 370 | 345 | 367 | 780 | 814 |
| 49 | 41 | 1735 | 210 | 60 | 150 | 645 | 782 | 330 | 242 | 210 | 915 | 462 | 388 | 65 | 240 | 305 | 402 | 303 | 359 | 835 | 867 |
| 50 | 40 | 1663 | 205 | 67 | 138 | 700 | 735 | 298 | 243 | 194 | 837 | 435 | 340 | 62 | 240 | 288 | 394 | 303 | 340 | 812 | 848 |
| 51 | 46 | 1706 | 208 | 68 | 140 | 653 | 813 | 355 | 249 | 209 | 914 | 450 | 399 | 65 | 268 | 319 | 420 | 305 | 338 | 836 | 859 |
| 52 | 60 | 1680 | 214 | 79 | 135 | 646 | 790 | 323 | 257 | 210 | 836 | 408 | 368 | 60 | 265 | 330 | 415 | 310 | 336 | 800 | 835 |
| 53 | 52 | 1645 | 220 | 76 | 144 | 625 | 755 | 315 | 235 | 205 | 850 | 443 | 344 | 63 | 245 | 286 | 391 | 290 | 315 | 784 | 810 |
| 54 | 82 | 1710 | 215 | 60 | 155 | 579 | 788 | 320 | 252 | 216 | 915 | 436 | 409 | 70 | 250 | 268 | 370 | 283 | 307 | 775 | 812 |
| 55 | 43 | 1745 | 225 | 65 | 160 | 680 | 780 | 323 | 233 | 224 | 889 | 422 | 402 | 65 | 246 | 285 | 390 | 305 | 352 | 850 | 884 |
| 56 | 47 | 1579 | 210 | 77 | 133 | 575 | 734 | 285 | 242 | 207 | 840 | 420 | 355 | 65 | 239 | 279 | 392 | 282 | 309 | 740 | 775 |
| 57 | 30 | 1680 | 226 | 71 | 155 | 692 | 775 | 300 | 260 | 215 | 843 | 418 | 353 | 72 | 240 | 305 | 415 | 276 | 330 | 824 | 850 |
| 58 | 32 | 1610 | 215 | 77 | 138 | 656 | 736 | 283 | 244 | 209 | 825 | 415 | 340 | 70 | 225 | 280 | 355 | 272 | 306 | 792 | 830 |
| 59 | 50 | 1465 | 200 | 60 | 140 | 595 | 728 | 281 | 241 | 206 | 736 | 350 | 336 | 50 | 243 | 296 | 390 | 295 | 342 | 720 | 772 |
| 60 | 34 | 1810 | 242 | 86 | 156 | 703 | 836 | 315 | 296 | 225 | 900 | 444 | 384 | 72 | 250 | 335 | 420 | 283 | 345 | 875 | 900 |

TABELLA II.

## Misure di sessanta cadaveri di donne adulte bolognesi.

| Numero | Anni | Statura | Testa | Cranio | Faccia | Tronco | Arti superiori | Braccio | Avambraccio | Mano | Arti inferiori | Coscia | Gamba | Piede (altezza) | Piede (lunghezza) | Linea biacromiale | Linea biomerale | Linea bisiliaca | Linea bitrocanterica | Metà del corpo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | dal sincipite alla sinfisi pubica | dal sincipite agli organi genitali |
| 1 | 53 | 1580 | 225 | 73 | 152 | 600 | 705 | 304 | 209 | 192 | 846 | 417 | 374 | 55 | 233 | 240 | 272 | 286 | 321 | 791 | 840 |
| 2 | 42 | 1625 | 223 | 78 | 145 | 626 | 740 | 341 | 212 | 187 | 882 | 413 | 378 | 61 | 220 | 263 | 285 | 324 | 348 | 782 | 835 |
| 3 | 44 | 1583 | 216 | 86 | 130 | 591 | 733 | 315 | 229 | 189 | 850 | 425 | 365 | 60 | 222 | 285 | 310 | 315 | 337 | 770 | 823 |
| 4 | 34 | 1156 | 210 | 74 | 136 | 605 | 629 | 264 | 200 | 165 | 735 | 312 | 340 | 53 | 205 | 247 | 302 | 270 | 289 | 616 | 657 |
| 5 | 61 | 1644 | 209 | 81 | 128 | 633 | 756 | 320 | 238 | 198 | 884 | 438 | 381 | 65 | 243 | 283 | 315 | 360 | 366 | 803 | 860 |
| 6 | 51 | 1470 | 215 | 81 | 134 | 610 | 635 | 270 | 198 | 167 | 740 | 385 | 305 | 50 | 228 | 269 | 320 | 288 | 290 | 765 | 818 |
| 7 | 64 | 1500 | 230 | 83 | 147 | 632 | 700 | 306 | 210 | 184 | 805 | 390 | 361 | 51 | 240 | 246 | 303 | 297 | 320 | 699 | 746 |
| 8 | 32 | 1425 | 221 | 82 | 139 | 608 | 619 | 255 | 195 | 169 | 708 | 343 | 314 | 51 | 206 | 269 | 330 | 250 | 285 | 700 | 735 |
| 9 | 70 | 1670 | 204 | 69 | 135 | 625 | 784 | 338 | 251 | 195 | 940 | 455 | 413 | 72 | 271 | 270 | 325 | 355 | 392 | 803 | 830 |
| 10 | 35 | 1487 | 207 | 74 | 133 | 603 | 680 | 290 | 213 | 177 | 765 | 380 | 325 | 60 | 225 | 285 | 312 | 273 | 294 | 704 | 744 |
| 11 | 51 | 1545 | 205 | 79 | 126 | 600 | 665 | 283 | 194 | 188 | 892 | 395 | 332 | 65 | 229 | 292 | 333 | 290 | 308 | 750 | 802 |
| 12 | 50 | 1530 | 199 | 71 | 128 | 645 | 683 | 305 | 193 | 185 | 804 | 384 | 358 | 62 | 240 | 268 | 320 | 346 | 370 | 745 | 780 |
| 13 | 33 | 1550 | 210 | 75 | 135 | 650 | 661 | 278 | 193 | 190 | 755 | 360 | 331 | 64 | 217 | 275 | 335 | 280 | 325 | 755 | 803 |
| 14 | 48 | 1592 | 205 | 76 | 129 | 609 | 690 | 290 | 213 | 187 | 810 | 403 | 342 | 65 | 230 | 290 | 350 | 335 | 360 | 749 | 790 |
| 15 | 53 | 1550 | 215 | 79 | 136 | 623 | 675 | 285 | 197 | 193 | 783 | 385 | 335 | 63 | 233 | 260 | 316 | 309 | 328 | 790 | 841 |
| 16 | 36 | 1525 | 200 | 72 | 128 | 605 | 703 | 300 | 214 | 189 | 777 | 379 | 338 | 60 | 208 | 285 | 363 | 278 | 320 | 735 | 785 |
| 17 | 35 | 1526 | 203 | 86 | 117 | 600 | 710 | 303 | 207 | 200 | 790 | 390 | 342 | 58 | 235 | 259 | 300 | 260 | 315 | 766 | 800 |
| 18 | 40 | 1500 | 220 | 91 | 129 | 590 | 680 | 299 | 196 | 185 | 780 | 365 | 360 | 55 | 210 | 260 | 320 | 275 | 309 | 758 | 812 |
| 19 | 50 | 1444 | 195 | 65 | 130 | 577 | 668 | 285 | 204 | 179 | 745 | 350 | 345 | 50 | 230 | 284 | 335 | 303 | 350 | 705 | 750 |
| 20 | 36 | 1500 | 222 | 87 | 135 | 585 | 636 | 250 | 209 | 177 | 810 | 406 | 352 | 52 | 215 | 280 | 325 | 270 | 300 | 752 | 800 |
| 21 | 56 | 1580 | 198 | 72 | 126 | 626 | 755 | 306 | 244 | 205 | 782 | 375 | 342 | 65 | 244 | 277 | 211 | 300 | 340 | 739 | 780 |
| 22 | 45 | 1570 | 195 | 56 | 139 | 644 | 700 | 288 | 210 | 202 | 760 | 389 | 311 | 60 | 226 | 295 | 350 | 319 | 345 | 760 | 804 |
| 23 | 62 | 1585 | 200 | 60 | 140 | 695 | 745 | 315 | 240 | 190 | 833 | 418 | 361 | 54 | 233 | 269 | 320 | 288 | 344 | 780 | 822 |
| 24 | 40 | 1410 | 196 | 63 | 133 | 610 | 606 | 250 | 186 | 170 | 655 | 335 | 270 | 50 | 209 | 296 | 350 | 340 | 336 | 755 | 793 |
| 25 | 34 | 1474 | 189 | 47 | 142 | 620 | 683 | 280 | 208 | 195 | 764 | 400 | 311 | 53 | 220 | 280 | 372 | 285 | 330 | 746 | 790 |
| 26 | 40 | 1480 | 195 | 60 | 135 | 588 | 674 | 275 | 209 | 190 | 748 | 369 | 314 | 65 | 220 | 290 | 370 | 295 | 315 | 730 | 775 |
| 27 | 36 | 1575 | 220 | 74 | 146 | 570 | 725 | 300 | 237 | 188 | 825 | 415 | 335 | 75 | 240 | 275 | 315 | 300 | 329 | 760 | 810 |
| 28 | 39 | 1497 | 200 | 68 | 132 | 580 | 655 | 273 | 213 | 169 | 740 | 380 | 300 | 60 | 222 | 250 | 300 | 270 | 316 | 740 | 808 |
| 29 | 57 | 1634 | 223 | 83 | 140 | 650 | 710 | 296 | 229 | 185 | 810 | 339 | 341 | 70 | 235 | 313 | 393 | 290 | 315 | 855 | 900 |
| 30 | 45 | 1495 | 230 | 92 | 138 | 605 | 610 | 255 | 185 | 170 | 750 | 388 | 292 | 70 | 230 | 255 | 330 | 296 | 300 | 760 | 816 |
| 31 | 40 | 1520 | 214 | 85 | 129 | 617 | 666 | 280 | 211 | 175 | 782 | 395 | 312 | 75 | 228 | 268 | 350 | 255 | 292 | 756 | 803 |
| 32 | 42 | 1555 | 223 | 87 | 136 | 629 | 680 | 296 | 206 | 178 | 795 | 390 | 335 | 70 | 235 | 281 | 352 | 313 | 340 | 784 | 835 |
| 33 | 50 | 1620 | 205 | 78 | 127 | 610 | 695 | 277 | 222 | 196 | 830 | 423 | 335 | 72 | 230 | 276 | 344 | 288 | 316 | 758 | 809 |
| 34 | 32 | 1573 | 210 | 72 | 138 | 568 | 683 | 265 | 229 | 189 | 830 | 414 | 341 | 75 | 243 | 279 | 333 | 280 | 325 | 755 | 790 |
| 35 | 45 | 1536 | 204 | 78 | 126 | 615 | 722 | 300 | 217 | 205 | 793 | 402 | 320 | 71 | 236 | 295 | 360 | 315 | 338 | 767 | 812 |
| 36 | 51 | 1642 | 179 | 59 | 120 | 626 | 688 | 280 | 221 | 187 | 840 | 423 | 347 | 70 | 252 | 278 | 352 | 283 | 309 | 780 | 845 |
| 37 | 34 | 1560 | 222 | 77 | 145 | 618 | 690 | 285 | 225 | 180 | 804 | 395 | 339 | 70 | 245 | 283 | 343 | 289 | 320 | 780 | 845 |
| 38 | 35 | 1620 | 230 | 91 | 139 | 640 | 735 | 310 | 230 | 195 | 808 | 390 | 343 | 75 | 250 | 290 | 350 | 293 | 335 | 830 | 858 |
| 39 | 48 | 1553 | 198 | 58 | 140 | 610 | 714 | 304 | 212 | 198 | 783 | 388 | 335 | 60 | 214 | 286 | 362 | 300 | 340 | 792 | 831 |
| 40 | 60 | 1510 | 185 | 49 | 136 | 600 | 716 | 302 | 214 | 200 | 830 | 425 | 337 | 68 | 242 | 278 | 351 | 304 | 327 | 735 | 776 |
| 41 | 54 | 1632 | 217 | 65 | 152 | 645 | 770 | 333 | 241 | 196 | 830 | 429 | 336 | 65 | 240 | 326 | 400 | 326 | 323 | 802 | 840 |
| 42 | 31 | 1545 | 203 | 70 | 133 | 590 | 680 | 291 | 202 | 187 | 785 | 417 | 311 | 57 | 220 | 283 | 350 | 272 | 280 | 776 | 815 |
| 43 | 39 | 1654 | 188 | 63 | 125 | 633 | 745 | 320 | 232 | 193 | 847 | 437 | 348 | 62 | 253 | 295 | 373 | 310 | 344 | 783 | 830 |
| 44 | 40 | 1520 | 189 | 54 | 135 | 569 | 750 | 305 | 243 | 202 | 842 | 439 | 344 | 59 | 245 | 269 | 332 | 320 | 305 | 752 | 780 |
| 45 | 45 | 1535 | 206 | 66 | 140 | 616 | 713 | 302 | 213 | 198 | 824 | 415 | 349 | 60 | 226 | 257 | 335 | 313 | 346 | 750 | 802 |
| 46 | 42 | 1353 | 210 | 70 | 140 | 520 | 685 | 270 | 220 | 195 | 800 | 398 | 342 | 60 | 223 | 248 | 300 | 275 | 290 | 710 | 744 |
| 47 | 50 | 1446 | 194 | 80 | 114 | 550 | 646 | 258 | 201 | 187 | 768 | 403 | 300 | 65 | 220 | 245 | 302 | 260 | 293 | 762 | 800 |
| 48 | 43 | 1492 | 215 | 83 | 132 | 625 | 6[illegible]3 | 280 | 194 | 179 | 745 | 370 | 325 | 50 | 225 | 290 | 370 | 363 | 369 | 773 | 815 |
| 49 | 50 | 1610 | 198 | 55 | 143 | 590 | 775 | 320 | 245 | 210 | 853 | 430 | 365 | 60 | 230 | 283 | 360 | 305 | 320 | 780 | 823 |
| 50 | 51 | 1550 | 210 | 75 | 135 | 602 | 700 | 295 | 217 | 188 | 805 | 420 | 325 | 60 | 228 | 295 | 370 | 316 | 363 | 780 | 833 |
| 51 | 40 | 1590 | 212 | 72 | 140 | 635 | 712 | 304 | 208 | 200 | 779 | 393 | 324 | 62 | 240 | 298 | 382 | 302 | 339 | 735 | 780 |
| 52 | 45 | 1560 | 215 | 73 | 142 | 578 | 706 | 292 | 228 | 186 | 834 | 420 | 354 | 60 | 220 | 286 | 350 | 314 | 360 | 732 | 774 |
| 53 | 68 | 1612 | 220 | 75 | 145 | 604 | 745 | 316 | 229 | 200 | 826 | 425 | 336 | 65 | 236 | 297 | 375 | 350 | 371 | 770 | 830 |
| 54 | 66 | 1610 | 203 | 65 | 138 | 620 | 732 | 305 | 232 | 195 | 830 | 422 | 348 | 60 | 230 | 289 | 380 | 323 | 345 | 803 | 870 |
| 55 | 47 | 1594 | 206 | 62 | 144 | 605 | 740 | 308 | 229 | 203 | 840 | 428 | 360 | 52 | 252 | 277 | 370 | 306 | 340 | 755 | 804 |
| 56 | 50 | 1600 | 205 | 73 | 132 | 617 | 730 | 294 | 238 | 198 | 842 | 440 | 347 | 55 | 235 | 270 | 364 | 300 | 352 | 789 | 820 |
| 57 | 34 | 1595 | 212 | 69 | 143 | 660 | 694 | 270 | 229 | 195 | 790 | 399 | 331 | 60 | 220 | 286 | 370 | 292 | 335 | 810 | 863 |
| 58 | 41 | 1563 | 200 | 65 | 135 | 603 | 702 | 270 | 242 | 190 | 815 | 400 | 345 | 70 | 223 | 290 | 363 | 304 | 350 | 753 | 795 |
| 59 | 35 | 1620 | 205 | 68 | 137 | 630 | 725 | 275 | 244 | 206 | 830 | 400 | 375 | 55 | 235 | 280 | 354 | 306 | 340 | 782 | 820 |
| 60 | 40 | 1565 | 198 | 73 | 125 | 580 | 685 | 270 | 228 | 187 | 795 | 395 | 340 | 60 | 220 | 295 | 350 | 310 | 345 | 770 | 805 |

TABELLA III.

## UOMINI

| | MISURE | | |
|---|---|---|---|
| | Massima | Media | Minima |
| Statura. . . . . . . . . . . . . . . . . Mill. | 1830 | 1697 | 1450 |
| Testa . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 261 | 224 | 189 |
| Cranio . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 95 | 75 | 49 |
| Faccia . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 170 | 149 | 133 |
| Tronco . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 742 | 661 | 575 |
| Arto superiore . . . . . . . . . . . . . » | 836 | 772 | 605 |
| Braccio. . . . . . . . . . . . . . . . . » | 357 | 320 | 230 |
| Avambraccio. . . . . . . . . . . . . . . » | 296 | 244 | 210 |
| Mano . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 226 | 208 | 165 |
| Arto inferiore . . . . . . . . . . . . . » | 973 | 869 | 655 |
| Coscia . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 480 | 434 | 338 |
| Gamba. . . . . . . . . . . . . . . . . » | 422 | 369 | 297 |
| Piede (altezza) . . . . . . . . . . . . . » | 80 | 66 | 50 |
| » (lunghezza) . . . . . . . . . . . » | 280 | 252 | 215 |
| Linea biacromiale . . . . . . . . . . . » | 360 | 300 | 240 |
| » biomerale . . . . . . . . . . . » | 445 | 387 | 293 |
| » bisiliaca . . . . . . . . . . . . » | 345 | 294 | 260 |
| » bitrocanterica . . . . . . . . . . » | 367 | 328 | 249 |
| Distanza dal vertice alla sinfisi pubica. . . » | 903 | 827 | 720 |
| » » agli organi genitali . . » | 950 | 864 | 750 |

TABELLA IV.

## DONNE

| | MISURE | | |
|---|---|---|---|
| | Massima | Media | Minima |
| Statura. . . . . . . . . . . . . . . . . Mill. | 1670 | 1549 | 1353 |
| Testa . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 230 | 207 | 179 |
| Cranio . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 91 | 72 | 49 |
| Faccia . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 152 | 135 | 114 |
| Tronco . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 695 | 608 | 520 |
| Arto superiore . . . . . . . . . . . . . » | 784 | 698 | 606 |
| Braccio. . . . . . . . . . . . . . . . . » | 341 | 292 | 250 |
| Avambraccio. . . . . . . . . . . . . . . » | 251 | 217 | 185 |
| Mano . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 210 | 189 | 165 |
| Arto inferiore . . . . . . . . . . . . . » | 940 | 802 | 708 |
| Coscia . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 443 | 401 | 335 |
| Gamba. . . . . . . . . . . . . . . . . » | 413 | 339 | 270 |
| Piede (altezza) . . . . . . . . . . . . . » | 75 | 62 | 50 |
| » (lunghezza) . . . . . . . . . . . » | 253 | 230 | 205 |
| Linea biacromiale . . . . . . . . . . . » | 326 | 279 | 240 |
| » biomerale . . . . . . . . . . . » | 400 | 342 | 272 |
| » bisiliaca . . . . . . . . . . . . » | 363 | 301 | 260 |
| » bitrocanterica . . . . . . . . . . » | 392 | 329 | 280 |
| Distanza dal vertice alla sinfisi pubica. . . » | 855 | 744 | 616 |
| » » agli organi genitali . . » | 900 | 807 | 657 |

TABELLA V.

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | Millim. | 1450 | 1 |
| 2 | » | 1465 | 1 |
| 3 | » | 1579 | 1 |
| 4 | » | 1588 | 1 |
| 5 | » | 1605 | 1 |
| 6 | » | 1610 | 1 |
| 7 | » | 1617 | 1 |
| 8 | » | 1625 | 1 |
| 9 | » | 1630 | 1 |
| 10 | » | 1641 | 1 |
| 11 | » | 1645 | 1 |
| 12 | » | 1653 | 1 |
| 13, 14 | » | 1654 | 2 |
| 15 | » | 1660 | 1 |
| 16, 17 | » | 1663 | 2 |
| 18 | » | 1664 | 1 |
| 19 | » | 1672 | 1 |
| 20 | » | 1676 | 1 |
| 21, 22 | » | 1680 | 2 |
| 23 | » | 1686 | 1 |
| 24, 25 | » | 1690 | 2 |
| 26 | » | 1694 | 1 |
| 27, 28 | » | 1695 | 2 |
| 29, 30, 31 | » | 1700 | 3 |
| 32 | » | 1705 | 1 |
| 33 | » | 1706 | 1 |
| 34, 35 | » | 1710 | 2 |
| 36 | » | 1712 | 1 |
| 37 | » | 1715 | 1 |
| 38 | » | 1718 | 1 |
| 39 | » | 1720 | 1 |
| 40 | » | 1725 | 1 |
| 41 | » | 1732 | 1 |
| 42, 43 | » | 1735 | 2 |
| 44 | » | 1736 | 1 |
| 45 | » | 1740 | 1 |
| 46 | » | 1745 | 1 |
| 47 | » | 1746 | 1 |
| 48, 49 | » | 1750 | 2 |
| 50 | » | 1755 | 1 |
| 51 | Millim. | 1763 | 1 |
| 52 | » | 1768 | 1 |
| 53 | » | 1770 | 1 |
| 54 | » | 1773 | 1 |
| 55 | » | 1780 | 1 |
| 56 | » | 1800 | 1 |
| 57 | » | 1805 | 1 |
| 58 | » | 1815 | 1 |
| 59 | » | 1820 | 1 |
| 60 | » | 1830 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Testa | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1653 | Millim. | 189 | 1 |
| 2 | » | 1465 | » | 200 | 1 |
| 3 | » | 1663 | » | 205 | 2 |
| 4 | » | 1690 | | | |
| 5 | » | 1710 | » | 206 | 1 |
| 6 | » | 1706 | » | 208 | 1 |
| 7 | » | 1718 | » | 209 | 1 |
| 8 | » | 1450 | » | 210 | 4 |
| 9 | » | 1579 | | | |
| 10 | » | 1735 | | | |
| 11 | » | 1763 | | | |
| 12 | » | 1700 | » | 212 | 2 |
| 13 | » | 1736 | | | |
| 14 | » | 1715 | » | 213 | 1 |
| 15 | » | 1672 | » | 214 | 2 |
| 16 | » | 1680 | | | |
| 17 | » | 1610 | » | 215 | 4 |
| 18 | » | 1630 | | | |
| 19 | » | 1654 | | | |
| 20 | » | 1710 | | | |
| 21 | » | 1588 | » | 216 | 2 |
| 22 | » | 1755 | | | |
| 23 | » | 1660 | » | 218 | 1 |
| 24 | » | 1663 | » | 219 | 1 |
| 25 | » | 1625 | » | 220 | 5 |
| 26 | » | 1645 | | | |
| 27 | » | 1654 | | | |
| 28 | » | 1712 | | | |
| 29 | » | 1830 | | | |
| 30 | » | 1605 | » | 222 | 1 |
| 31 | » | 1664 | » | 225 | 4 |
| 32 | » | 1686 | | | |
| 33 | » | 1745 | | | |
| 34 | » | 1800 | | | |
| 35 | » | 1680 | » | 226 | 2 |
| 36 | » | 1720 | | | |

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | Statura | Testa | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 37 | Millim. 1641 | Millim. 230 | 4 |
| 38 | » 1705 | | |
| 39 | » 1725 | | |
| 40 | » 1746 | | |
| 41 | » 1695 | » 232 | 1 |
| 42 | » 1617 | » 233 | 2 |
| 43 | » 1773 | | |
| 44 | » 1694 | » 234 | 2 |
| 45 | » 1750 | | |
| 46 | » 1676 | » 235 | 4 |
| 47 | » 1705 | | |
| 48 | » 1770 | | |
| 49 | » 1815 | | |
| 50 | » 1690 | » 240 | 5 |
| 51 | » 1732 | | |
| 52 | » 1735 | | |
| 53 | » 1750 | | |
| 54 | » 1780 | | |
| 55 | » 1810 | » 242 | 1 |
| 56 | » 1702 | » 245 | 2 |
| 57 | » 1768 | | |
| 58 | » 1695 | » 252 | 1 |
| 59 | » 1740 | » 258 | 1 |
| 60 | » 1820 | » 261 | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Cranio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1625 | Millim. 49 | 2 |
| 2 | » 1653 | | |
| 3 | » 1763 | » 55 | 1 |
| 4 | » 1718 | » 58 | 1 |
| 5 | » 1465 | » 60 | 3 |
| 6 | » 1710 | | |
| 7 | » 1735 | | |
| 8 | » 1800 | » 61 | 1 |
| 9 | » 1650 | » 63 | 3 |
| 10 | » 1710 | | |
| 11 | » 1736 | | |
| 12 | » 1654 | » 64 | 2 |
| 13 | » 1720 | | |
| 14 | » 1676 | » 65 | 3 |
| 15 | » 1686 | | |
| 16 | » 1745 | | |
| 17 | » 1663 | » 67 | 2 |
| 18 | » 1830 | | |
| 19 | » 1706 | » 68 | 1 |
| 20 | » 1663 | » 69 | 3 |
| 21 | » 1750 | | |
| 22 | » 1755 | | |
| 23 | Millim. 1680 | Millim. 71 | 1 |
| 24 | » 1705 | » 72 | 1 |
| 25 | » 1660 | » 73 | 3 |
| 26 | » 1672 | | |
| 27 | » 1715 | | |
| 28 | » 1588 | » 74 | 1 |
| 29 | » 1450 | » 75 | 6 |
| 30 | » 1630 | | |
| 31 | » 1654 | | |
| 32 | » 1700 | | |
| 33 | » 1705 | | |
| 34 | » 1815 | | |
| 35 | » 1645 | » 76 | 3 |
| 36 | » 1725 | | |
| 37 | » 1773 | | |
| 38 | » 1579 | » 77 | 2 |
| 39 | » 1610 | | |
| 40 | » 1695 | » 78 | 2 |
| 41 | » 1746 | | |
| 42 | » 1680 | » 79 | 1 |
| 43 | » 1605 | » 80 | 1 |
| 44 | » 1712 | » 85 | 3 |
| 45 | » 1750 | | |
| 46 | » 1768 | | |
| 47 | » 1702 | » 86 | 2 |
| 48 | » 1810 | | |
| 49 | » 1664 | » 87 | 2 |
| 50 | » 1695 | | |
| 51 | » 1694 | » 88 | 2 |
| 52 | » 1740 | | |
| 53 | » 1770 | » 89 | 1 |
| 54 | » 1690 | » 90 | 2 |
| 55 | » 1732 | | |
| 56 | » 1641 | » 91 | 1 |
| 57 | » 1820 | » 93 | 1 |
| 58 | » 1617 | » 94 | 1 |
| 59 | » 1735 | » 95 | 2 |
| 60 | » 1780 | | |

| Numero progressivo | Statura | Faccia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1579 | Millim. 133 | 1 |
| 2 | » 1450 | » 135 | 3 |
| 3 | » 1680 | | |
| 4 | » 1712 | | |
| 5 | » 1700 | » 137 | 1 |
| 6 | » 1610 | » 138 | 3 |
| 7 | » 1663 | | |
| 8 | » 1664 | | |

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | Statura | Faccia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 9 | Millim. 1617 | Millim. 139 . . | 2 |
| 10 | » 1641 | | |
| 11 | » 1465 | » 140 . . | 6 |
| 12 | » 1630 | | |
| 13 | » 1653 | | |
| 14 | » 1654 | | |
| 15 | » 1706 | | |
| 16 | » 1715 | | |
| 17 | » 1672 | » 141 . . | 1 |
| 18 | » 1588 | » 142 . . | 2 |
| 19 | » 1605 | | |
| 20 | » 1710 | » 143 . . | 1 |
| 21 | » 1645 | » 144 . . | 1 |
| 22 | » 1660 | » 145 . . | 3 |
| 23 | » 1735 | | |
| 24 | » 1780 | | |
| 25 | » 1694 | » 146 . . | 2 |
| 26 | » 1770 | | |
| 27 | » 1755 | » 147 . . | 1 |
| 28 | » 1736 | » 149 . . | 1 |
| 29 | » 1663 | » 150 . . | 4 |
| 30 | » 1690 | | |
| 31 | » 1732 | | |
| 32 | » 1735 | | |
| 33 | » 1625 | » 151 . . | 2 |
| 34 | » 1718 | | |
| 35 | » 1650 | » 152 . . | 2 |
| 36 | » 1746 | | |
| 37 | » 1830 | » 153 . . | 1 |
| 38 | » 1695 | » 154 . . | 2 |
| 39 | » 1725 | | |
| 40 | » 1680 | » 155 . . | 5 |
| 41 | » 1705 | | |
| 42 | » 1710 | | |
| 43 | » 1750 | | |
| 44 | » 1763 | | |
| 45 | » 1654 | » 156 . . | 2 |
| 46 | » 1810 | | |
| 47 | » 1773 | » 157 . . | 1 |
| 48 | » 1702 | » 159 . . | 1 |
| 49 | » 1686 | » 160 . . | 4 |
| 50 | » 1745 | | |
| 51 | » 1768 | | |
| 52 | » 1815 | | |
| 53 | » 1720 | » 162 . . | 1 |
| 54 | » 1705 | » 163 . . | 1 |
| 55 | » 1800 | » 164 . . | 1 |
| 56 | » 1695 | » 165 . . | 2 |
| 57 | » 1750 | | |
| 58 | » 1820 | » 168 . . | 1 |
| 59 | Millim. 1676 | Millim. 170 . . | 2 |
| 60 | » 1740 | | |

**Tronco**

| Numero progressivo | Statura | Faccia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1579 | Millim. 575 . . | 1 |
| 2 | » 1710 | » 579 . . | 1 |
| 3 | » 1625 | » 584 . . | 1 |
| 4 | » 1465 | » 595 . . | 1 |
| 5 | » 1588 | » 604 . . | 1 |
| 6 | » 1654 | » 610 . . | 1 |
| 7 | » 1664 | » 612 . . | 1 |
| 8 | » 1450 | » 615 . . | 1 |
| 9 | » 1645 | » 625 . . | 1 |
| 10 | » 1700 | » 627 . . | 1 |
| 11 | » 1676 | » 630 . . | 1 |
| 12 | » 1617 | » 633 . . | 1 |
| 13 | » 1641 | » 634 . . | 2 |
| 14 | » 1690 | | |
| 15 | » 1694 | » 635 . . | 1 |
| 16 | » 1686 | » 636 . . | 1 |
| 17 | » 1653 | » 645 . . | 2 |
| 18 | » 1735 | | |
| 19 | » 1680 | » 646 . . | 1 |
| 20 | » 1718 | » 647 . . | 1 |
| 21 | » 1605 | » 650 . . | 3 |
| 22 | » 1663 | | |
| 23 | » 1763 | | |
| 24 | » 1660 | » 651 . . | 1 |
| 25 | » 1706 | » 653 . . | 1 |
| 26 | » 1630 | » 655 . . | 2 |
| 27 | » 1710 | | |
| 28 | » 1610 | » 656 . . | 1 |
| 29 | » 1690 | » 660 . . | 1 |
| 30 | » 1672 | » 663 . . | 2 |
| 31 | » 1712 | | |
| 32 | » 1695 | » 665 . . | 3 |
| 33 | » 1705 | | |
| 34 | » 1725 | | |
| 35 | » 1815 | » 670 . . | 1 |
| 36 | » 1720 | » 672 . . | 1 |
| 37 | » 1705 | » 675 . . | 2 |
| 38 | » 1735 | | |
| 39 | » 1695 | » 678 . . | 2 |
| 40 | » 1773 | | |
| 41 | » 1654 | » 680 . . | 3 |
| 42 | » 1732 | | |
| 43 | » 1745 | | |
| 44 | » 1740 | » 686 . . | 1 |

Segue Tabella V.

# Disposizione per serie.

## UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | | Tronco | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 45 | Millim. | 1750 | Millim. | 689 . . | 1 |
| 46 | » | 1736 | » | 690 . . | 2 |
| 47 | » | 1768 | | | |
| 48 | » | 1680 | » | 692 . . | 1 |
| 49 | » | 1702 | » | 694 . . | 1 |
| 50 | » | 1663 | » | 700 . . | 2 |
| 51 | » | 1750 | | | |
| 52 | » | 1810 | » | 703 . . | 1 |
| 53 | » | 1755 | » | 705 . . | 2 |
| 54 | » | 1820 | | | |
| 55 | » | 1780 | » | 710 . . | 1 |
| 56 | » | 1770 | » | 712 . . | 1 |
| 57 | » | 1800 | » | 715 . . | 1 |
| 58 | » | 1715 | » | 720 . . | 1 |
| 59 | » | 1746 | » | 730 . . | 1 |
| 60 | » | 1830 | » | 742 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Arto superiore | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1450 | Millim. | 605 . . | 1 |
| 2 | » | 1605 | » | 715 . . | 1 |
| 3 | » | 1617 | » | 720 . . | 2 |
| 4 | » | 1694 | | | |
| 5 | » | 1672 | » | 725 . . | 1 |
| 6 | » | 1653 | » | 726 . . | 1 |
| 7 | » | 1465 | » | 728 . . | 1 |
| 8 | » | 1579 | » | 734 . . | 2 |
| 9 | » | 1690 | | | |
| 10 | » | 1663 | » | 735 . . | 1 |
| 11 | » | 1610 | » | 736 . . | 1 |
| 12 | » | 1588 | » | 740 . . | 1 |
| 13 | » | 1740 | » | 744 . . | 1 |
| 14 | » | 1625 | » | 746 . . | 1 |
| 15 | » | 1630 | » | 750 . . | 2 |
| 16 | » | 1746 | | | |
| 17 | » | 1705 | » | 753 . . | 1 |
| 18 | » | 1645 | » | 755 . . | 1 |
| 19 | » | 1700 | » | 756 . . | 1 |
| 20 | » | 1712 | » | 759 . . | 1 |
| 21 | » | 1654 | » | 761 . . | 1 |
| 22 | » | 1695 | » | 762 . . | 1 |
| 23 | » | 1773 | » | 764 . . | 1 |
| 24 | » | 1663 | » | 765 . . | 2 |
| 25 | » | 1705 | | | |
| 26 | » | 1641 | » | 766 . . | 1 |
| 27 | » | 1768 | » | 770 . . | 1 |
| 28 | » | 1680 | » | 775 . . | 3 |
| 29 | » | 1686 | | | |
| 30 | » | 1725 | | | |
| 31 | Millim. | 1755 | Millim. | 778 . . | 1 |
| 32 | » | 1654 | » | 780 . . | 3 |
| 33 | » | 1690 | | | |
| 34 | » | 1745 | | | |
| 35 | » | 1676 | » | 781 . . | 2 |
| 36 | » | 1710 | | | |
| 37 | » | 1735 | » | 782 . . | 1 |
| 38 | » | 1695 | » | 783 . . | 1 |
| 39 | » | 1780 | » | 785 . . | 1 |
| 40 | » | 1702 | » | 787 . . | 1 |
| 41 | » | 1710 | » | 788 . . | 1 |
| 42 | » | 1718 | » | 789 . . | 1 |
| 43 | » | 1680 | » | 790 . . | 2 |
| 44 | » | 1720 | | | |
| 45 | » | 1732 | | | |
| 46 | » | 1660 | » | 792 . . | 2 |
| 47 | » | 1664 | | | |
| 48 | » | 1715 | » | 793 . . | 1 |
| 49 | » | 1736 | » | 794 . . | 1 |
| 50 | » | 1750 | » | 806 . . | 1 |
| 51 | » | 1735 | » | 810 . . | 1 |
| 52 | » | 1706 | » | 813 . . | 1 |
| 53 | » | 1815 | » | 815 . . | 1 |
| 54 | » | 1750 | » | 817 . . | 1 |
| 55 | » | 1763 | » | 820 . . | 1 |
| 56 | » | 1770 | » | 822 . . | 1 |
| 57 | » | 1830 | » | 825 . . | 1 |
| 58 | » | 1800 | » | 830 . . | 1 |
| 59 | » | 1820 | » | 833 . . | 1 |
| 60 | » | 1810 | » | 836 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Braccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1450 | Millim. | 230 . . | 1 |
| 2 | » | 1465 | » | 281 . . | 1 |
| 3 | » | 1610 | » | 283 . . | 1 |
| 4 | » | 1579 | » | 285 . . | 1 |
| 5 | » | 1617 | » | 293 . . | 1 |
| 6 | » | 1740 | » | 295 . . | 1 |
| 7 | » | 1663 | » | 298 . . | 2 |
| 8 | » | 1705 | | | |
| 9 | » | 1680 | » | 300 . . | 1 |
| 10 | » | 1690 | » | 301 . . | 1 |
| 11 | » | 1625 | » | 302 . . | 1 |
| 12 | » | 1605 | » | 303 . . | 1 |
| 13 | » | 1653 | » | 305 . . | 1 |
| 14 | » | 1588 | » | 306 . . | 1 |
| 15 | » | 1705 | » | 310 . . | 2 |
| 16 | » | 1735 | | | |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | | Braccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Millim. | 1694 | Millim. | 313 | 1 |
| 18 | » | 1686 | » | 314 | 1 |
| 19 | » | 1645 | » | 315 | 5 |
| 20 | » | 1695 | | | |
| 21 | » | 1700 | | | |
| 22 | » | 1755 | | | |
| 23 | » | 1810 | | | |
| 24 | » | 1672 | » | 316 | 2 |
| 25 | » | 1725 | | | |
| 26 | » | 1654 | » | 318 | 2 |
| 27 | » | 1746 | | | |
| 28 | » | 1773 | » | 319 | 1 |
| 29 | » | 1630 | » | 320 | 2 |
| 30 | » | 1710 | | | |
| 31 | » | 1664 | » | 322 | 2 |
| 32 | » | 1676 | | | |
| 33 | » | 1680 | » | 323 | 2 |
| 34 | » | 1745 | | | |
| 35 | » | 1712 | » | 324 | 1 |
| 36 | » | 1720 | » | 325 | 1 |
| 37 | » | 1641 | » | 327 | 2 |
| 38 | » | 1660 | | | |
| 39 | » | 1663 | » | 329 | 1 |
| 40 | » | 1654 | » | 330 | 4 |
| 41 | » | 1702 | | | |
| 42 | » | 1735 | | | |
| 43 | » | 1768 | | | |
| 44 | » | 1695 | » | 332 | 2 |
| 45 | » | 1718 | | | |
| 46 | » | 1715 | » | 334 | 1 |
| 47 | » | 1690 | » | 335 | 2 |
| 48 | » | 1710 | | | |
| 49 | » | 1736 | » | 336 | 1 |
| 50 | » | 1732 | » | 340 | 1 |
| 51 | » | 1750 | » | 342 | 1 |
| 52 | » | 1770 | » | 344 | 1 |
| 53 | » | 1780 | » | 345 | 1 |
| 54 | » | 1750 | » | 350 | 4 |
| 55 | » | 1763 | | | |
| 56 | » | 1815 | | | |
| 57 | » | 1820 | | | |
| 58 | » | 1830 | » | 351 | 1 |
| 59 | » | 1706 | » | 355 | 1 |
| 60 | » | 1800 | » | 357 | 1 |
| | | | | **Avambraccio** | |
| 1 | » | 1450 | Millim. | 210 | 1 |
| 2 | » | 1605 | » | 220 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Avambraccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Millim. | 1653 | Millim. | 221 | 2 |
| 4 | » | 1672 | | | |
| 5 | » | 1518 | » | 222 | 1 |
| 6 | » | 1641 | » | 225 | 2 |
| 7 | » | 1694 | | | |
| 8 | » | 1617 | » | 227 | 1 |
| 9 | » | 1630 | » | 230 | 1 |
| 10 | » | 1745 | » | 233 | 1 |
| 11 | » | 1676 | » | 234 | 3 |
| 12 | » | 1695 | | | |
| 13 | » | 1700 | | | |
| 14 | » | 1645 | » | 235 | 2 |
| 15 | » | 1690 | | | |
| 16 | » | 1625 | » | 236 | 1 |
| 17 | » | 1705 | » | 239 | 3 |
| 18 | » | 1715 | | | |
| 19 | » | 1736 | | | |
| 20 | » | 1712 | » | 240 | 3 |
| 21 | » | 1768 | | | |
| 22 | » | 1780 | | | |
| 23 | » | 1465 | » | 241 | 1 |
| 24 | » | 1579 | » | 242 | 3 |
| 25 | » | 1695 | | | |
| 26 | » | 1735 | | | |
| 27 | » | 1663 | » | 243 | 3 |
| 28 | » | 1690 | | | |
| 29 | » | 1746 | | | |
| 30 | » | 1610 | » | 244 | 3 |
| 31 | » | 1663 | | | |
| 32 | » | 1718 | | | |
| 33 | » | 1705 | » | 245 | 1 |
| 34 | » | 1702 | » | 246 | 3 |
| 35 | » | 1725 | | | |
| 36 | » | 1750 | | | |
| 37 | » | 1773 | » | 247 | 1 |
| 38 | » | 1654 | » | 248 | 2 |
| 39 | » | 1686 | | | |
| 40 | » | 1706 | » | 249 | 1 |
| 41 | » | 1654 | » | 250 | 3 |
| 42 | » | 1732 | | | |
| 43 | » | 1750 | | | |
| 44 | » | 1710 | » | 252 | 2 |
| 45 | » | 1740 | | | |
| 46 | » | 1770 | » | 253 | 1 |
| 47 | » | 1710 | » | 254 | 1 |
| 48 | » | 1830 | » | 255 | 1 |
| 49 | » | 1680 | » | 257 | 3 |
| 50 | » | 1755 | | | |
| 51 | » | 1820 | | | |
| 52 | » | 1664 | » | 259 | 1 |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | Statura | Avambraccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 53 | Millim. 1660 | Millim. 260 | 4 |
| 54 | » 1680 | | |
| 55 | » 1720 | | |
| 56 | » 1815 | | |
| 57 | » 1800 | » 262 | 1 |
| 58 | » 1763 | » 265 | 1 |
| 59 | » 1735 | » 275 | 1 |
| 60 | » 1810 | » 296 | 1 |
| | | **Mano** | |
| 1 | » 1450 | Millim. 165 | 1 |
| 2 | » 1694 | » 188 | 1 |
| 3 | » 1690 | » 190 | 1 |
| 4 | » 1605 | » 192 | 1 |
| 5 | » 1663 | » 194 | 1 |
| 6 | » 1672 | » 195 | 2 |
| 7 | » 1712 | | |
| 8 | » 1740 | » 197 | 1 |
| 9 | » 1773 | » 198 | 1 |
| 10 | » 1617 | » 220 | 7 |
| 11 | » 1630 | | |
| 12 | » 1653 | | |
| 13 | » 1654 | | |
| 14 | » 1732 | | |
| 15 | » 1768 | | |
| 16 | » 1780 | | |
| 17 | » 1710 | » 201 | 1 |
| 18 | » 1645 | » 205 | 6 |
| 19 | » 1660 | | |
| 20 | » 1663 | | |
| 21 | » 1746 | | |
| 22 | » 1763 | | |
| 23 | » 1815 | | |
| 24 | » 1465 | » 206 | 1 |
| 25 | » 1579 | » 207 | 2 |
| 26 | » 1700 | | |
| 27 | » 1625 | » 208 | 2 |
| 28 | » 1755 | | |
| 29 | » 1610 | » 209 | 3 |
| 30 | » 1695 | | |
| 31 | » 1766 | | |
| 32 | » 1654 | » 210 | 6 |
| 33 | » 1680 | | |
| 34 | » 1690 | | |
| 35 | » 1705 | | |
| 36 | » 1735 | | |
| 37 | » 1750 | | |
| 38 | » 1702 | » 211 | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Mano | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 39 | Millim. 1588 | Millim. 212 | 1 |
| 40 | » 1664 | » 213 | 5 |
| 41 | » 1680 | | |
| 42 | » 1695 | | |
| 43 | » 1718 | | |
| 44 | » 1725 | | |
| 45 | » 1641 | » 214 | 1 |
| 46 | » 1680 | » 215 | 2 |
| 47 | » 1720 | | |
| 48 | » 1705 | » 216 | 2 |
| 49 | » 1710 | | |
| 50 | » 1736 | » 219 | 2 |
| 51 | » 1830 | | |
| 52 | » 1715 | » 220 | 1 |
| 53 | » 1745 | » 224 | 1 |
| 54 | » 1676 | » 225 | 6 |
| 55 | » 1735 | | |
| 56 | » 1750 | | |
| 57 | » 1770 | | |
| 58 | » 1800 | | |
| 59 | » 1810 | | |
| 60 | » 1820 | » 226 | 1 |
| | | **Arto inferiore** | |
| 1 | » 1450 | Millim. 695 | 1 |
| 2 | » 1465 | » 736 | 1 |
| 3 | » 1617 | » 780 | 1 |
| 4 | » 1690 | » 787 | 1 |
| 5 | » 1740 | » 789 | 1 |
| 6 | » 1694 | » 805 | 1 |
| 7 | » 1588 | » 810 | 1 |
| 8 | » 1695 | » 818 | 1 |
| 9 | » 1663 | » 820 | 1 |
| 10 | » 1610 | » 825 | 1 |
| 11 | » 1605 | » 826 | 1 |
| 12 | » 1641 | » 835 | 1 |
| 13 | » 1680 | » 836 | 1 |
| 14 | » 1663 | » 837 | 1 |
| 15 | » 1579 | » 840 | 1 |
| 16 | » 1680 | » 843 | 1 |
| 17 | » 1705 | » 844 | 1 |
| 18 | » 1676 | » 845 | 1 |
| 19 | » 1700 | » 848 | 1 |
| 20 | » 1645 | » 850 | 1 |
| 21 | » 1702 | » 852 | 1 |
| 22 | » 1625 | » 853 | 2 |
| 23 | » 1755 | | |
| 24 | » 1653 | » 856 | 1 |

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | Statura | Arto inferiore | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 25 | Millim. 1630 | Millim. 860 . . | 2 |
| 26 | » 1695 | | |
| 27 | » 1725 | » 861 . . | 1 |
| 28 | » 1746 | » 865 . . | 1 |
| 29 | » 1690 | » 870 . . | 1 |
| 30 | » 1654 | » 872 . . | 1 |
| 31 | » 1720 | » 873 . . | 1 |
| 32 | » 1672 | » 874 . . | 1 |
| 33 | » 1750 | » 876 . . | 1 |
| 34 | » 1654 | » 880 . . | 2 |
| 35 | » 1732 | | |
| 36 | » 1712 | » 883 . . | 1 |
| 37 | » 1660 | » 884 . . | 1 |
| 38 | » 1745 | » 889 . . | 1 |
| 39 | » 1736 | » 896 . . | 1 |
| 40 | » 1773 | » 897 . . | 1 |
| 41 | » 1765 | » 900 . . | 2 |
| 42 | » 1810 | | |
| 43 | » 1710 | » 902 . . | 1 |
| 44 | » 1664 | » 903 . . | 2 |
| 45 | » 1770 | | |
| 46 | » 1686 | » 905 . . | 3 |
| 47 | » 1715 | | |
| 48 | » 1718 | | |
| 49 | » 1780 | » 910 . . | 1 |
| 50 | » 1750 | » 911 . . | 1 |
| 51 | » 1706 | » 914 . . | 1 |
| 52 | » 1710 | » 915 . . | 2 |
| 53 | » 1735 | | |
| 54 | » 1768 | » 925 . . | 1 |
| 55 | » 1735 | » 935 . . | 1 |
| 56 | » 1763 | » 940 . . | 1 |
| 57 | » 1800 | » 950 . . | 1 |
| 58 | » 1820 | » 962 . . | 1 |
| 59 | » 1815 | » 970 . . | 1 |
| 60 | » 1830 | » 973 . . | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Coscia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1450 | Millim. 338 . . | 1 |
| 2 | » 1465 | » 350 . . | 1 |
| 3 | » 1740 | » 385 . . | 1 |
| 4 | » 1690 | » 387 . . | 1 |
| 5 | » 1695 | » 400 . . | 1 |
| 6 | » 1680 | » 408 . . | 1 |
| 7 | » 1694 | » 409 . . | 1 |
| 8 | » 1695 | » 412 . . | 1 |
| 9 | » 1605 | » 413 . . | 1 |
| 10 | » 1588 | » 415 . . | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Coscia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 11 | Millim. 1610 | Millim. 415 . . | 3 |
| 12 | » 1663 | | |
| 13 | » 1702 | | |
| 14 | » 1653 | » 418 . . | 4 |
| 15 | » 1680 | | |
| 16 | » 1705 | | |
| 17 | » 1755 | | |
| 18 | » 1579 | » 420 . . | 1 |
| 19 | » 1745 | » 422 . . | 1 |
| 20 | » 1617 | » 423 . . | 1 |
| 21 | » 1700 | » 424 . . | 1 |
| 22 | » 1625 | » 425 . . | 2 |
| 23 | » 1654 | | |
| 24 | » 1641 | » 426 . . | 1 |
| 25 | » 1630 | » 430 . . | 2 |
| 26 | » 1676 | | |
| 27 | » 1712 | » 431 . . | 1 |
| 28 | » 1746 | » 432 . . | 1 |
| 29 | » 1690 | » 433 . . | 1 |
| 30 | » 1663 | » 435 . . | 1 |
| 31 | » 1710 | » 436 . . | 2 |
| 32 | » 1720 | | |
| 33 | » 1750 | » 440 . . | 1 |
| 34 | » 1732 | » 442 . . | 1 |
| 35 | » 1645 | » 443 . . | 1 |
| 36 | » 1725 | » 444 . . | 2 |
| 37 | » 1810 | | |
| 38 | » 1654 | » 445 . . | 1 |
| 39 | » 1715 | » 446 . . | 2 |
| 40 | » 1736 | | |
| 41 | » 1660 | » 450 . . | 5 |
| 42 | » 1705 | | |
| 43 | » 1706 | | |
| 44 | » 1710 | | |
| 45 | » 1750 | | |
| 46 | » 1718 | » 453 . . | 1 |
| 47 | » 1770 | » 454 . . | 1 |
| 48 | » 1664 | » 455 . . | 2 |
| 49 | » 1780 | | |
| 50 | » 1735 | » 456 . . | 1 |
| 51 | » 1686 | » 458 . . | 1 |
| 52 | » 1735 | » 462 . . | 1 |
| 53 | » 1672 | » 464 . . | 1 |
| 54 | » 1820 | » 465 . . | 1 |
| 55 | » 1768 | » 470 . . | 1 |
| 56 | » 1773 | » 472 . . | 1 |
| 57 | » 1763 | » 475 . . | 2 |
| 58 | » 1800 | | |
| 59 | » 1815 | » 480 . . | 2 |
| 60 | » 1830 | | |

# Disposizione per serie.

## UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | | Gamba | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Millim. | 1450 | Millim. | 297 . . | 1 |
| 2 | » | 1617 | » | 302 . . | 1 |
| 3 | » | 1588 | » | 332 . . | 1 |
| 4 | » | 1740 | » | 335 . . | 1 |
| 5 | » | 1465 | | | |
| 6 | » | 1690 | » | 336 . . | 3 |
| 7 | » | 1694 | | | |
| 8 | » | 1610 | » | 340 . . | 2 |
| 9 | » | 1663 | | | |
| 10 | » | 1645 | » | 344 . . | 2 |
| 11 | » | 1663 | | | |
| 12 | » | 1672 | » | 346 . . | 1 |
| 13 | » | 1605 | » | 352 . . | 2 |
| 14 | » | 1641 | | | |
| 15 | » | 1680 | | | |
| 16 | » | 1695 | » | 353 . . | 3 |
| 17 | » | 1725 | | | |
| 18 | » | 1579 | » | 355 . . | 2 |
| 19 | » | 1676 | | | |
| 20 | » | 1630 | » | 360 . . | 2 |
| 21 | » | 1705 | | | |
| 22 | » | 1625 | » | 362 . . | 1 |
| 23 | » | 1660 | » | 364 . . | 2 |
| 24 | » | 1775 | | | |
| 25 | » | 1700 | » | 366 . . | 2 |
| 26 | » | 1702 | | | |
| 27 | » | 1720 | » | 367 . . | 1 |
| 28 | » | 1680 | | | |
| 29 | » | 1732 | » | 368 . . | 3 |
| 30 | » | 1746 | | | |
| 31 | » | 1755 | » | 369 . . | 1 |
| 32 | » | 1750 | » | 370 . . | 1 |
| 33 | » | 1653 | | | |
| 34 | » | 1654 | » | 375 . . | 3 |
| 35 | » | 1695 | | | |
| 36 | » | 1736 | » | 376 . . | 1 |
| 37 | » | 1686 | » | 377 . . | 2 |
| 38 | » | 1690 | | | |
| 39 | » | 1710 | » | 379 . . | 2 |
| 40 | » | 1770 | | | |
| 41 | » | 1705 | » | 380 . . | 1 |
| 42 | » | 1715 | » | 383 . . | 1 |
| 43 | » | 1712 | » | 384 . . | 2 |
| 44 | » | 1810 | | | |
| 45 | » | 1664 | » | 386 . . | 1 |
| 46 | » | 1654 | » | 387 . . | 1 |
| 47 | » | 1735 | » | 388 . . | 1 |
| 48 | » | 1750 | » | 389 . . | 1 |
| 49 | » | 1718 | » | 390 . . | 2 |
| 50 | » | 1768 | | | |
| 51 | Millim. | 1780 | Millim. | 395 . . | 1 |
| 52 | » | 1706 | » | 399 . . | 1 |
| 53 | » | 1800 | » | 400 . . | 1 |
| 54 | » | 1745 | » | 402 . . | 1 |
| 55 | » | 1735 | » | 404 . . | 1 |
| 56 | » | 1710 | » | 409 . . | 1 |
| 57 | » | 1830 | » | 413 . . | 1 |
| 58 | » | 1763 | » | 415 . . | 1 |
| 59 | » | 1820 | » | 422 . . | 1 |
| 60 | » | 1815 | » | 425 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Piede (lunghezza) | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1450 | Millim. | 215 . . | 1 |
| 2 | » | 1610 | » | 225 . . | 1 |
| 3 | » | 1654 | » | 230 . . | 1 |
| 4 | » | 1690 | » | 234 . . | 1 |
| 5 | » | 1588 | » | 235 . . | 1 |
| 6 | » | 1712 | » | 237 . . | 1 |
| 7 | » | 1579 | » | 239 . . | 1 |
| 8 | » | 1625 | | | |
| 9 | » | 1630 | | | |
| 10 | » | 1663 | » | 240 . . | 5 |
| 11 | » | 1680 | | | |
| 12 | » | 1735 | | | |
| 13 | » | 1605 | » | 241 . . | 1 |
| 14 | » | 1755 | » | 242 . . | 1 |
| 15 | » | 1465 | » | 243 . . | 2 |
| 16 | » | 1663 | | | |
| 17 | » | 1702 | » | 244 . . | 1 |
| 18 | » | 1645 | » | 245 . . | 2 |
| 19 | » | 1700 | | | |
| 20 | » | 1653 | | | |
| 21 | » | 1654 | » | 246 . . | 3 |
| 22 | » | 1745 | | | |
| 23 | » | 1660 | | | |
| 24 | » | 1664 | | | |
| 25 | » | 1694 | | | |
| 26 | » | 1710 | » | 250 . . | 7 |
| 27 | » | 1718 | | | |
| 28 | » | 1750 | | | |
| 29 | » | 1810 | | | |
| 30 | » | 1725 | » | 252 . . | 1 |
| 31 | » | 1676 | » | 254 . . | 1 |
| 32 | » | 1695 | | | |
| 33 | » | 1720 | | | |
| 34 | » | 1735 | » | 255 . . | 5 |
| 35 | » | 1746 | | | |
| 36 | » | 1763 | | | |

SEGUE TABELLA V.

# Disposizione per serie.

## UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | Piede (lunghezza) | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 37 | Millim. | 1768 | Millim. | 255 | 3 |
| 38 | » | 1815 | | | |
| 39 | » | 1820 | | | |
| 40 | » | 1617 | » | 256 | 1 |
| 41 | » | 1641 | » | 258 | 2 |
| 42 | » | 1695 | | | |
| 43 | » | 1672 | » | 259 | 1 |
| 44 | » | 1690 | » | 260 | 3 |
| 45 | » | 1740 | | | |
| 46 | » | 1780 | | | |
| 47 | » | 1705 | » | 262 | 2 |
| 48 | » | 1715 | | | |
| 49 | » | 1686 | » | 263 | 1 |
| 50 | » | 1750 | » | 264 | 1 |
| 51 | » | 1680 | » | 265 | 1 |
| 52 | » | 1773 | » | 266 | 1 |
| 53 | » | 1770 | » | 267 | 1 |
| 54 | » | 1706 | » | 268 | 1 |
| 55 | » | 1705 | » | 270 | 2 |
| 56 | » | 1732 | | | |
| 57 | » | 1736 | » | 271 | 1 |
| 58 | » | 1710 | » | 273 | 1 |
| 59 | » | 1830 | » | 275 | 1 |
| 60 | » | 1800 | » | 280 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Piede (altezza) | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1465 | Millim. | 50 | 1 |
| 2 | » | 1617 | » | 55 | 1 |
| 3 | » | 1641 | » | 57 | 1 |
| 4 | » | 1650 | » | 58 | 2 |
| 5 | » | 1700 | | | |
| 6 | » | 1450 | » | 60 | 9 |
| 7 | » | 1654 | | | |
| 8 | » | 1654 | | | |
| 9 | » | 1676 | | | |
| 10 | » | 1680 | | | |
| 11 | » | 1690 | | | |
| 12 | » | 1694 | | | |
| 13 | » | 1763 | | | |
| 14 | » | 1780 | | | |
| 15 | » | 1605 | » | 61 | 3 |
| 16 | » | 1663 | | | |
| 17 | » | 1773 | | | |
| 18 | » | 1663 | » | 62 | 3 |
| 19 | » | 1664 | | | |
| 20 | » | 1718 | | | |
| 21 | » | 1588 | » | 63 | 2 |
| 22 | » | 1645 | | | |
| 23 | Millim. | 1653 | Millim. | 63 | 1 |
| 24 | » | 1672 | » | 64 | 3 |
| 25 | » | 1725 | | | |
| 26 | » | 1750 | | | |
| 27 | » | 1579 | » | 65 | 8 |
| 28 | » | 1695 | | | |
| 29 | » | 1706 | | | |
| 30 | » | 1735 | | | |
| 31 | » | 1745 | | | |
| 32 | » | 1746 | | | |
| 33 | » | 1768 | | | |
| 34 | » | 1815 | | | |
| 35 | » | 1625 | » | 66 | 3 |
| 36 | » | 1705 | | | |
| 37 | » | 1725 | | | |
| 38 | » | 1712 | » | 68 | 1 |
| 39 | » | 1740 | » | 69 | 1 |
| 40 | » | 1610 | » | 70 | 9 |
| 41 | » | 1630 | | | |
| 42 | » | 1660 | | | |
| 43 | » | 1686 | | | |
| 44 | » | 1705 | | | |
| 45 | » | 1710 | | | |
| 46 | » | 1720 | | | |
| 47 | » | 1732 | | | |
| 48 | » | 1770 | | | |
| 49 | » | 1702 | » | 71 | 1 |
| 50 | » | 1680 | » | 72 | 3 |
| 51 | » | 1750 | | | |
| 52 | » | 1820 | | | |
| 53 | » | 1695 | » | 73 | 2 |
| 54 | » | 1710 | | | |
| 55 | » | 1736 | » | 74 | 1 |
| 56 | » | 1735 | » | 75 | 3 |
| 57 | » | 1800 | | | |
| 58 | » | 1820 | | | |
| 59 | » | 1715 | » | 76 | 1 |
| 60 | » | 1830 | » | 80 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Linea biacromiale | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1654 | Millim. | 240 | 1 |
| 2 | » | 1710 | » | 268 | 1 |
| 3 | » | 1736 | » | 273 | 1 |
| 4 | » | 1654 | » | 276 | 1 |
| 5 | » | 1660 | » | 278 | 1 |
| 6 | » | 1579 | » | 279 | 2 |
| 7 | » | 1690 | | | |
| 8 | » | 1610 | » | 280 | 1 |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | | Linea biacromiale | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Millim. | 1630 | Millim. | 280 . . | 2 |
| 10 | » | 1702 | | | |
| 11 | » | 1695 | » | 281 . . | 2 |
| 12 | » | 1725 | | | |
| 13 | » | 1641 | » | 283 . . | 1 |
| 14 | » | 1750 | » | 284 . . | 1 |
| 15 | » | 1686 | » | 285 . . | 2 |
| 16 | » | 1745 | | | |
| 17 | » | 1605 | » | 286 . . | 4 |
| 18 | » | 1645 | | | |
| 19 | » | 1700 | | | |
| 20 | » | 1732 | | | |
| 21 | » | 1663 | » | 288 . . | 1 |
| 22 | » | 1750 | » | 289 . . | 1 |
| 23 | » | 1625 | » | 292 . . | 2 |
| 24 | » | 1672 | | | |
| 25 | » | 1588 | » | 293 . . | 1 |
| 26 | » | 1617 | » | 295 . . | 3 |
| 27 | » | 1664 | | | |
| 28 | » | 1694 | | | |
| 29 | » | 1465 | » | 296 . . | 1 |
| 30 | » | 1720 | » | 300 . . | 2 |
| 31 | » | 1820 | | | |
| 32 | » | 1450 | » | 302 . . | 3 |
| 33 | » | 1690 | | | |
| 34 | » | 1830 | | | |
| 35 | » | 1653 | » | 303 . . | 2 |
| 36 | » | 1705 | | | |
| 37 | » | 1710 | » | 304 . . | 1 |
| 38 | » | 1680 | » | 305 . . | 3 |
| 39 | » | 1735 | | | |
| 40 | » | 1780 | | | |
| 41 | » | 1718 | » | 308 . . | 1 |
| 42 | » | 1695 | » | 310 . . | 2 |
| 43 | » | 1746 | | | |
| 44 | » | 1763 | » | 312 . . | 1 |
| 45 | » | 1663 | » | 315 . . | 4 |
| 46 | » | 1755 | | | |
| 47 | » | 1768 | | | |
| 48 | » | 1773 | | | |
| 49 | » | 1800 | » | 316 . . | 1 |
| 50 | » | 1735 | » | 317 . . | 1 |
| 51 | » | 1706 | » | 319 . . | 1 |
| 52 | » | 1705 | » | 320 . . | 1 |
| 53 | » | 1712 | » | 325 . . | 1 |
| 54 | » | 1770 | » | 326 . . | 1 |
| 55 | » | 1680 | » | 330 . . | 1 |
| 56 | » | 1715 | » | 335 . . | 2 |
| 57 | » | 1810 | | | |
| 58 | » | 1676 | » | 350 . . | 1 |
| 59 | Millim. | 1740 | Millim. | 360 . . | 2 |
| 60 | » | 1815 | | | |

**Linea biomerale**

| Numero progressivo | | Statura | | Linea biomerale | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1654 | Millim. | 293 . . | 1 |
| 2 | » | 1630 | » | 340 . . | 1 |
| 3 | » | 1732 | » | 350 . . | 1 |
| 4 | » | 1650 | » | 352 . . | 1 |
| 5 | » | 1610 | » | 355 . . | 1 |
| 6 | » | 1654 | » | 360 . . | 1 |
| 7 | » | 1702 | » | 362 . . | 1 |
| 8 | » | 1641 | » | 364 . . | 1 |
| 9 | » | 1660 | » | 365 . . | 1 |
| 10 | » | 1588 | » | 370 . . | 3 |
| 11 | » | 1710 | | | |
| 12 | » | 1735 | | | |
| 13 | » | 1725 | » | 372 . | 1 |
| 14 | » | 1690 | » | 375 . . | 2 |
| 15 | » | 1695 | | | |
| 16 | » | 1686 | » | 376 . . | 2 |
| 17 | » | 1700 | | | |
| 18 | » | 1605 | » | 378 . . | 1 |
| 19 | » | 1695 | » | 379 . . | 1 |
| 20 | » | 1450 | » | 380 . . | 2 |
| 21 | » | 1768 | | | |
| 22 | » | 1773 | » | 382 . . | 2 |
| 23 | » | 1780 | | | |
| 24 | » | 1705 | » | 383 . . | 2 |
| 25 | » | 1718 | | | |
| 26 | » | 1694 | » | 384 . . | 2 |
| 27 | » | 1763 | | | |
| 28 | » | 1617 | » | 385 . . | 3 |
| 29 | » | 1625 | | | |
| 30 | » | 1710 | | | |
| 31 | » | 1465 | » | 390 . . | 4 |
| 32 | » | 1745 | | | |
| 33 | » | 1750 | | | |
| 34 | » | 1750 | | | |
| 35 | » | 1645 | » | 391 . . | 2 |
| 36 | » | 1653 | | | |
| 37 | » | 1579 | » | 392 . . | 3 |
| 38 | » | 1664 | | | |
| 39 | » | 1820 | | | |
| 40 | » | 1672 | » | 393 . . | 2 |
| 41 | » | 1705 | | | |
| 42 | » | 1663 | » | 394 . . | 2 |
| 43 | » | 1736 | | | |
| 44 | » | 1830 | » | 395 . . | 1 |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | Linea biomerale | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 45 | Millim. | 1663 | Millim. | 400 | 2 |
| 46 | » | 1755 | | | |
| 47 | » | 1735 | » | 402 | 1 |
| 48 | » | 1712 | » | 403 | 1 |
| 49 | » | 1720 | » | 405 | 2 |
| 50 | » | 1746 | | | |
| 51 | » | 1800 | » | 408 | 1 |
| 52 | » | 1770 | » | 413 | 1 |
| 53 | » | 1680 | » | 415 | 2 |
| 54 | » | 1680 | | | |
| 55 | » | 1740 | » | 416 | 1 |
| 56 | » | 1706 | » | 420 | 3 |
| 57 | » | 1715 | | | |
| 58 | » | 1810 | | | |
| 59 | » | 1676 | » | 434 | 1 |
| 60 | » | 1815 | » | 445 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Linea bisiliaca | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1654 | Millim. | 230 | 1 |
| 2 | » | 1650 | » | 260 | 2 |
| 3 | » | 1694 | | | |
| 4 | » | 1695 | » | 263 | 1 |
| 5 | » | 1664 | » | 270 | 1 |
| 6 | » | 1610 | » | 272 | 1 |
| 7 | » | 1653 | » | 274 | 1 |
| 8 | » | 1700 | » | 275 | 1 |
| 9 | » | 1680 | » | 276 | 3 |
| 10 | » | 1712 | | | |
| 11 | » | 1750 | | | |
| 12 | » | 1660 | » | 280 | 1 |
| 13 | » | 1579 | » | 282 | 1 |
| 14 | » | 1710 | » | 283 | 2 |
| 15 | » | 1810 | | | |
| 16 | » | 1705 | » | 285 | 2 |
| 17 | » | 1773 | | | |
| 18 | » | 1641 | » | 287 | 1 |
| 19 | » | 1645 | » | 290 | 1 |
| 20 | » | 1450 | » | 292 | 2 |
| 21 | » | 1686 | | | |
| 22 | » | 1605 | » | 293 | 3 |
| 23 | » | 1720 | | | |
| 24 | » | 1732 | | | |
| 25 | » | 1780 | » | 294 | 1 |
| 26 | » | 1465 | » | 295 | 5 |
| 27 | » | 1702 | | | |
| 28 | » | 1750 | | | |
| 29 | » | 1763 | | | |
| 30 | » | 1820 | | | |
| 31 | Millim. | 1690 | Millim. | 296 | 2 |
| 32 | » | 1710 | | | |
| 33 | » | 1815 | » | 299 | 1 |
| 34 | » | 1736 | » | 300 | 2 |
| 35 | » | 1740 | | | |
| 36 | » | 1672 | » | 301 | 1 |
| 37 | » | 1695 | » | 302 | 2 |
| 38 | » | 1746 | | | |
| 39 | » | 1625 | » | 303 | 5 |
| 40 | » | 1663 | | | |
| 41 | » | 1735 | | | |
| 42 | » | 1735 | | | |
| 43 | » | 1800 | | | |
| 44 | » | 1770 | » | 304 | 1 |
| 45 | » | 1654 | » | 305 | 5 |
| 46 | » | 1663 | | | |
| 47 | » | 1705 | | | |
| 48 | » | 1706 | | | |
| 49 | » | 1745 | | | |
| 50 | » | 1617 | » | 306 | 2 |
| 51 | » | 1630 | | | |
| 52 | » | 1768 | » | 307 | 1 |
| 53 | » | 1755 | » | 308 | 1 |
| 54 | » | 1680 | » | 310 | 1 |
| 55 | » | 1676 | » | 312 | 1 |
| 56 | » | 1718 | » | 314 | 1 |
| 57 | » | 1830 | » | 315 | 1 |
| 58 | » | 1715 | » | 322 | 1 |
| 59 | » | 1725 | » | 324 | 1 |
| 60 | » | 1588 | » | 345 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Linea bitrocanterica | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1654 | Millim. | 249 | 1 |
| 2 | » | 1694 | » | 288 | 1 |
| 3 | » | 1695 | » | 298 | 1 |
| 4 | » | 1650 | » | 305 | 1 |
| 5 | » | 1610 | » | 306 | 1 |
| 6 | » | 1710 | » | 307 | 2 |
| 7 | » | 1750 | | | |
| 8 | » | 1570 | » | 309 | 1 |
| 9 | » | 1705 | » | 310 | 2 |
| 10 | » | 1780 | | | |
| 11 | » | 1712 | » | 314 | 1 |
| 12 | » | 1645 | » | 315 | 3 |
| 13 | » | 1660 | | | |
| 14 | » | 1735 | | | |
| 15 | » | 1700 | » | 316 | 2 |
| 16 | » | 1720 | | | |

# Disposizione per serie.

## UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | Linea bitrocanterica | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Millim. | 1732 | Millim. | 316 . . | 1 |
| 18 | » | 1605 | » | 317 . . | 2 |
| 19 | » | 1686 | | | |
| 20 | » | 1702 | » | 320 . . | 1 |
| 21 | » | 1820 | » | 321 . . | 1 |
| 22 | » | 1653 | » | 323 . . | 1 |
| 23 | » | 1664 | » | 325 . . | 1 |
| 24 | » | 1450 | » | 326 . . | 2 |
| 25 | » | 1672 | | | |
| 26 | » | 1750 | » | 327 . . | 2 |
| 27 | » | 1763 | | | |
| 28 | » | 1630 | » | 328 . . | 2 |
| 29 | » | 1705 | | | |
| 30 | » | 1663 | » | 329 . . | 3 |
| 31 | » | 1710 | | | |
| 32 | » | 1768 | | | |
| 33 | » | 1680 | » | 330 . . | 2 |
| 34 | » | 1815 | | | |
| 35 | » | 1690 | » | 334 . . | 3 |
| 36 | » | 1740 | | | |
| 37 | » | 1773 | | | |
| 38 | » | 1695 | » | 335 . . | 1 |
| 39 | » | 1654 | » | 336 . . | 2 |
| 40 | » | 1680 | | | |
| 41 | » | 1676 | » | 338 . . | 3 |
| 42 | » | 1706 | | | |
| 43 | » | 1746 | | | |
| 44 | » | 1617 | » | 339 . . | 2 |
| 45 | » | 1625 | | | |
| 46 | » | 1663 | » | 340 . . | 1 |
| 47 | » | 1465 | » | 342 . . | 3 |
| 48 | » | 1641 | | | |
| 49 | » | 1755 | | | |
| 50 | » | 1830 | » | 344 . . | 1 |
| 51 | » | 1736 | » | 345 . . | 2 |
| 52 | » | 1810 | | | |
| 53 | » | 1770 | » | 347 . . | 1 |
| 54 | » | 1800 | » | 348 . . | 1 |
| 55 | » | 1718 | » | 350 . . | 1 |
| 56 | » | 1745 | » | 352 . . | 1 |
| 57 | » | 1715 | » | 356 . . | 1 |
| 58 | » | 1725 | » | 357 . . | 1 |
| 59 | » | 1735 | » | 359 . . | 1 |
| 60 | » | 1588 | » | 367 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Distanza dal vertice alla sinfisi pubica | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1465 | Millim. | 720 . . | 1 |
| 2 | » | 1450 | » | 725 . . | 1 |
| 3 | Millim. | 1579 | Millim. | 740 . . | 1 |
| 4 | » | 1700 | » | 751 . . | 1 |
| 5 | » | 1650 | » | 774 . . | 1 |
| 6 | » | 1710 | » | 775 . . | 1 |
| 7 | » | 1588 | » | 780 . . | 4 |
| 8 | » | 1625 | | | |
| 9 | » | 1654 | | | |
| 10 | » | 1664 | | | |
| 11 | » | 1746 | » | 783 . . | 1 |
| 12 | » | 1645 | » | 784 . . | 1 |
| 13 | » | 1630 | » | 785 . . | 1 |
| 14 | » | 1610 | » | 792 . . | 1 |
| 15 | » | 1653 | » | 795 . . | 1 |
| 16 | » | 1680 | » | 800 . . | 1 |
| 17 | » | 1605 | » | 802 . . | 2 |
| 18 | » | 1617 | | | |
| 19 | » | 1654 | » | 805 . . | 1 |
| 20 | » | 1690 | » | 810 . . | 1 |
| 21 | » | 1660 | » | 812 . . | 2 |
| 22 | » | 1663 | | | |
| 23 | » | 1710 | » | 813 . . | 1 |
| 24 | » | 1641 | » | 815 . . | 1 |
| 25 | » | 1680 | » | 824 . . | 1 |
| 26 | » | 1763 | » | 831 . . | 1 |
| 27 | » | 1695 | » | 833 . . | 1 |
| 28 | » | 1672 | » | 835 . . | 4 |
| 29 | » | 1686 | | | |
| 30 | » | 1705 | | | |
| 31 | » | 1735 | | | |
| 32 | » | 1663 | » | 836 . . | 3 |
| 33 | » | 1706 | | | |
| 34 | » | 1718 | | | |
| 35 | » | 1773 | » | 841 . . | 1 |
| 36 | » | 1750 | » | 842 . . | 1 |
| 37 | » | 1676 | » | 843 . . | 1 |
| 38 | » | 1705 | » | 844 . . | 1 |
| 39 | » | 1750 | » | 846 . . | 1 |
| 40 | » | 1745 | » | 850 . . | 2 |
| 41 | » | 1815 | | | |
| 42 | » | 1725 | » | 855 . . | 2 |
| 43 | » | 1732 | | | |
| 44 | « | 1694 | » | 860 . . | 4 |
| 45 | « | 1695 | | | |
| 46 | » | 1768 | | | |
| 47 | » | 1815 | | | |
| 48 | » | 1712 | » | 862 . . | 2 |
| 49 | » | 1736 | | | |
| 50 | » | 1702 | » | 864 . . | 1 |
| 51 | » | 1720 | » | 865 . . | 1 |
| 52 | » | 1735 | » | 870 . . | 1 |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### UOMINI

| Numero progressivo | | Statura | Distanza dal vertice alla sinfisi pubica | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 53 | Millim. | 1810 | Millim. | 875 . . | 1 |
| 54 | » | 1770 | » | 878 . . | 1 |
| 55 | » | 1780 | » | 880 . . | 1 |
| 56 | » | 1755 | » | 883 . . | 2 |
| 57 | » | 1820 | | | |
| 58 | » | 1800 | » | 895 . . | 1 |
| 59 | » | 1740 | » | 900 . . | 1 |
| 60 | » | 1830 | » | 903 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Distanza dal vertice ai genitali | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1450 | Millim. | 750 . . | 1 |
| 2 | » | 1465 | » | 772 . . | 1 |
| 3 | » | 1579 | » | 775 . . | 1 |
| 4 | » | 1700 | » | 795 . . | 1 |
| 5 | » | 1650 | » | 806 . . | 1 |
| 6 | » | 1645 | » | 810 . . | 1 |
| 7 | » | 1710 | » | 812 . . | 1 |
| 8 | » | 1664 | » | 813 . . | 1 |
| 9 | » | 1588 | » | 814 . . | 1 |
| 10 | » | 1746 | » | 815 . . | 1 |
| 11 | » | 1654 | » | 820 . . | 1 |
| 12 | » | 1610 | » | 830 . . | 2 |
| 13 | » | 1630 | | | |
| 14 | » | 1625 | » | 832 . . | 3 |
| 15 | » | 1653 | | | |
| 16 | » | 1654 | | | |
| 17 | » | 1605 | » | 834 . . | 1 |
| 18 | » | 1680 | » | 835 . . | 1 |
| 19 | » | 1617 | » | 836 . . | 1 |
| 20 | » | 1641 | » | 843 . . | 1 |
| 21 | » | 1710 | » | 847 . . | 1 |
| 22 | » | 1663 | » | 848 . . | 1 |
| 23 | » | 1680 | » | 850 . . | 1 |
| 24 | » | 1660 | » | 854 . . | 1 |
| 25 | Millim. | 1706 | Millim. | 859 . . | 1 |
| 26 | » | 1672 | » | 862 . . | 1 |
| 27 | » | 1690 | » | 865 . . | 1 |
| 28 | » | 1773 | » | 866 . . | 1 |
| 29 | » | 1735 | » | 867 . . | 1 |
| 30 | » | 1695 | » | 868 . . | 1 |
| 31 | » | 1718 | » | 869 . . | 1 |
| 32 | » | 1705 | » | 870 . . | 1 |
| 33 | » | 1763 | » | 873 . . | 1 |
| 34 | » | 1663 | » | 874 . . | 1 |
| 35 | » | 1686 | » | 876 . . | 1 |
| 36 | » | 1705 | » | 879 . . | 1 |
| 37 | » | 1725 | » | 880 . . | 1 |
| 38 | » | 1745 | » | 884 . . | 1 |
| 39 | » | 1676 | » | 885 . . | 2 |
| 40 | » | 1750 | | | |
| 41 | » | 1750 | » | 887 . . | 1 |
| 42 | » | 1695 | » | 893 . . | 1 |
| 43 | » | 1736 | » | 895 . . | 2 |
| 44 | » | 1768 | | | |
| 45 | » | 1694 | » | 896 . . | 1 |
| 46 | » | 1702 | » | 898 . . | 1 |
| 47 | » | 1720 | » | 900 . . | 3 |
| 48 | » | 1780 | | | |
| 49 | » | 1810 | | | |
| 50 | » | 1715 | » | 903 . . | 1 |
| 51 | » | 1712 | » | 905 . . | 2 |
| 52 | » | 1815 | | | |
| 53 | » | 1732 | » | 910 . . | 2 |
| 54 | » | 1755 | | | |
| 55 | » | 1735 | » | 920 . . | 2 |
| 56 | » | 1770 | | | |
| 57 | » | 1820 | » | 924 . . | 1 |
| 58 | » | 1740 | » | 942 . . | 1 |
| 59 | » | 1830 | » | 946 . . | 1 |
| 60 | » | 1800 | » | 950 . . | 1 |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | | Statura | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | Millim. | 1353 | 1 |
| 2 | » | 1410 | 1 |
| 3 | » | 1425 | 1 |
| 4 | » | 1444 | 1 |
| 5 | » | 1446 | 1 |
| 6 | » | 1456 | 1 |
| 7 | » | 1470 | 1 |
| 8 | » | 1474 | 1 |
| 9 | » | 1480 | 1 |
| 10 | » | 1487 | 1 |
| 11 | » | 1492 | 1 |
| 12 | » | 1495 | 1 |
| 13 | » | 1497 | 1 |
| 14, 15, 16 | » | 1500 | 3 |
| 17 | » | 1510 | 1 |
| 18, 19 | » | 1520 | 2 |
| 20 | » | 1525 | 1 |
| 21 | » | 1526 | 1 |
| 22 | » | 1530 | 1 |
| 23 | » | 1535 | 1 |
| 24 | » | 1536 | 1 |
| 25, 26 | » | 1545 | 2 |
| 27, 28, 29 | » | 1550 | 3 |
| 30 | » | 1553 | 1 |
| 31 | » | 1555 | 1 |
| 32, 33 | » | 1560 | 2 |
| 34 | » | 1563 | 1 |
| 35 | » | 1565 | 1 |
| 36 | » | 1570 | 1 |
| 37 | » | 1573 | 1 |
| 38 | » | 1575 | 1 |
| 39, 40 | » | 1580 | 2 |
| 41 | » | 1583 | 1 |
| 42 | » | 1585 | 1 |
| 43 | » | 1590 | 1 |
| 44 | » | 1592 | 1 |
| 45 | » | 1594 | 1 |
| 46 | » | 1595 | 1 |
| 47 | » | 1600 | 1 |
| 48, 49 | » | 1610 | 2 |
| 50 | » | 1612 | 1 |
| 51, 52, 53 | Millim. | 1620 | 3 |
| 54 | » | 1625 | 1 |
| 55 | » | 1632 | 1 |
| 56 | » | 1634 | 1 |
| 57 | » | 1642 | 1 |
| 58 | » | 1644 | 1 |
| 59 | » | 1654 | 1 |
| 60 | » | 1670 | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Testa | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1642 | Millim. | 179 | 1 |
| 2 | » | 1510 | » | 185 | 1 |
| 3 | » | 1654 | » | 188 | 1 |
| 4 | » | 1474 | » | 189 | 2 |
| 5 | » | 1520 | | | |
| 6 | » | 1446 | » | 194 | 1 |
| 7 | » | 1444 | » | 195 | 3 |
| 8 | » | 1480 | | | |
| 9 | » | 1570 | | | |
| 10 | » | 1410 | » | 196 | 1 |
| 11 | » | 1553 | » | 198 | 4 |
| 12 | » | 1565 | | | |
| 13 | » | 1580 | | | |
| 14 | » | 1610 | | | |
| 15 | » | 1530 | » | 199 | 1 |
| 16 | » | 1497 | » | 200 | 4 |
| 17 | » | 1525 | | | |
| 18 | » | 1563 | | | |
| 19 | » | 1585 | | | |
| 20 | » | 1526 | » | 203 | 3 |
| 21 | » | 1545 | | | |
| 22 | » | 1610 | | | |
| 23 | » | 1536 | » | 204 | 2 |
| 24 | » | 1670 | | | |
| 25 | » | 1545 | » | 205 | 5 |
| 26 | » | 1592 | | | |
| 27 | » | 1600 | | | |
| 28 | » | 1620 | | | |
| 29 | » | 1620 | | | |
| 30 | » | 1535 | » | 206 | 2 |
| 31 | » | 1594 | | | |
| 32 | » | 1487 | » | 207 | 1 |
| 33 | » | 1644 | » | 209 | 1 |
| 34 | » | 1353 | » | 210 | 3 |
| 35 | » | 1456 | | | |
| 36 | » | 1550 | | | |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | Statura | Testa | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 37 | Millim. 1550 | Millim. 210 | 2 |
| 38 | » 1573 | | |
| 39 | » 1590 | » 212 | 2 |
| 40 | » 1595 | | |
| 41 | » 1520 | » 214 | 1 |
| 42 | » 1470 | » 215 | 4 |
| 43 | » 1492 | | |
| 44 | » 1550 | | |
| 45 | » 1560 | | |
| 46 | » 1583 | » 216 | 1 |
| 47 | » 1632 | » 217 | 1 |
| 48 | » 1500 | » 220 | 3 |
| 49 | » 1575 | | |
| 50 | » 1612 | | |
| 51 | » 1425 | » 221 | 1 |
| 52 | » 1500 | » 222 | 2 |
| 53 | » 1560 | | |
| 54 | » 1555 | » 223 | 3 |
| 55 | » 1625 | | |
| 56 | » 1634 | | |
| 57 | » 1580 | » 225 | 1 |
| 58 | » 1495 | » 230 | 3 |
| 59 | » 1500 | | |
| 60 | » 1620 | | |

| Numero progressivo | Statura | Cranio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1474 | Millim. 47 | 1 |
| 2 | » 1510 | » 49 | 1 |
| 3 | » 1520 | » 54 | 1 |
| 4 | » 1610 | » 55 | 1 |
| 5 | » 1570 | » 56 | 1 |
| 6 | » 1553 | » 58 | 1 |
| 7 | » 1642 | » 59 | 1 |
| 8 | » 1480 | » 60 | 2 |
| 9 | » 1585 | | |
| 10 | » 1594 | » 62 | 1 |
| 11 | » 1410 | » 63 | 2 |
| 12 | » 1654 | | |
| 13 | » 1444 | » 65 | 4 |
| 14 | » 1563 | | |
| 15 | » 1610 | | |
| 16 | » 1632 | | |
| 17 | » 1535 | » 66 | 1 |
| 18 | » 1497 | » 68 | 2 |
| 19 | » 1620 | | |
| 20 | » 1595 | » 69 | 2 |
| 21 | » 1670 | | |
| 22 | » 1353 | » 70 | 1 |
| 23 | Millim. 1545 | » 70 | 1 |
| 24 | » 1530 | » 71 | 1 |
| 25 | » 1525 | » 72 | 4 |
| 26 | » 1573 | | |
| 27 | » 1580 | | |
| 28 | » 1590 | | |
| 29 | » 1560 | » 73 | 4 |
| 30 | » 1565 | | |
| 31 | » 1580 | | |
| 32 | » 1600 | | |
| 33 | » 1456 | » 74 | 3 |
| 34 | » 1487 | | |
| 35 | » 1575 | | |
| 36 | » 1550 | » 75 | 3 |
| 37 | » 1550 | | |
| 38 | » 1612 | | |
| 39 | » 1592 | » 76 | 1 |
| 40 | » 1560 | » 77 | 1 |
| 41 | » 1536 | » 78 | 3 |
| 42 | » 1620 | | |
| 43 | » 1625 | | |
| 44 | » 1545 | » 79 | 2 |
| 45 | » 1550 | | |
| 46 | » 1446 | » 80 | 1 |
| 47 | » 1470 | » 81 | 2 |
| 48 | » 1644 | | |
| 49 | » 1425 | » 82 | 1 |
| 50 | » 1492 | » 83 | 3 |
| 51 | » 1500 | | |
| 52 | » 1634 | | |
| 53 | » 1520 | » 85 | 1 |
| 54 | » 1526 | » 86 | 2 |
| 55 | » 1583 | | |
| 56 | » 1500 | » 87 | 2 |
| 57 | » 1555 | | |
| 58 | » 1500 | » 91 | 2 |
| 59 | » 1620 | | |
| 60 | » 1495 | » 92 | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Faccia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | Millim. 1446 | Millim. 114 | 1 |
| 2 | » 1526 | » 117 | 1 |
| 3 | » 1642 | » 120 | 1 |
| 4 | » 1565 | » 125 | 2 |
| 5 | » 1654 | | |
| 6 | » 1536 | » 126 | 3 |
| 7 | » 1545 | | |
| 8 | » 1580 | | |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | | Statura | | Faccia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Millim. | 1620 | Millim. | 127 . . | 1 |
| 10 | » | 1525 | | | |
| 11 | » | 1530 | » | 128 . . | 3 |
| 12 | » | 1644 | | | |
| 13 | » | 1500 | | | |
| 14 | » | 1520 | » | 129 . . | 3 |
| 15 | » | 1592 | | | |
| 16 | » | 1444 | » | 130 . . | 2 |
| 17 | » | 1583 | | | |
| 18 | » | 1492 | | | |
| 19 | » | 1497 | » | 132 . . | 3 |
| 20 | » | 1600 | | | |
| 21 | » | 1410 | | | |
| 22 | » | 1487 | » | 133 . . | 3 |
| 23 | » | 1545 | | | |
| 24 | » | 1470 | » | 134 . . | 1 |
| 25 | » | 1480 | | | |
| 26 | » | 1500 | | | |
| 27 | » | 1520 | | | |
| 28 | » | 1550 | » | 135 . . | 7 |
| 29 | » | 1550 | | | |
| 30 | » | 1563 | | | |
| 31 | » | 1670 | | | |
| 32 | » | 1456 | | | |
| 33 | » | 1510 | » | 136 . . | 4 |
| 34 | » | 1550 | | | |
| 35 | » | 1555 | | | |
| 36 | » | 1620 | » | 137 . . | 1 |
| 37 | » | 1495 | | | |
| 38 | » | 1573 | » | 138 . . | 3 |
| 39 | » | 1610 | | | |
| 40 | » | 1425 | | | |
| 41 | » | 1570 | » | 139 . . | 3 |
| 42 | » | 1620 | | | |
| 43 | » | 1353 | | | |
| 44 | » | 1535 | | | |
| 45 | » | 1553 | | | |
| 46 | » | 1585 | » | 140 . . | 6 |
| 47 | » | 1590 | | | |
| 48 | » | 1634 | | | |
| 49 | » | 1474 | » | 142 . . | 2 |
| 50 | » | 1560 | | | |
| 51 | » | 1595 | » | 143 . . | 2 |
| 52 | » | 1610 | | | |
| 53 | » | 1594 | » | 144 . . | 1 |
| 54 | » | 1560 | | | |
| 55 | » | 1612 | » | 145 . . | 3 |
| 56 | » | 1625 | | | |
| 57 | » | 1575 | » | 146 . . | 1 |
| 58 | » | 1500 | » | 147 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Faccia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 59 | Millim. | 1580 | Millim. | 152 . . | 2 |
| 60 | » | 1632 | | | |
| | | | | **Tronco** | |
| 1 | » | 1353 | Millim. | 520 . . | 1 |
| 2 | » | 1446 | » | 550 . . | 1 |
| 3 | » | 1573 | » | 568 . . | 1 |
| 4 | » | 1520 | » | 569 . . | 1 |
| 5 | » | 1575 | » | 570 . . | 1 |
| 6 | » | 1444 | » | 577 . . | 1 |
| 7 | » | 1590 | » | 578 . . | 1 |
| 8 | » | 1497 | » | 580 . . | 2 |
| 9 | » | 1565 | | | |
| 10 | » | 1500 | » | 585 . . | 1 |
| 11 | » | 1480 | » | 588 . . | 1 |
| 12 | » | 1500 | | | |
| 13 | » | 1545 | » | 590 . . | 3 |
| 14 | » | 1610 | | | |
| 15 | » | 1583 | » | 591 . . | 1 |
| 16 | » | 1519 | | | |
| 17 | » | 1526 | » | 600 . . | 4 |
| 18 | » | 1545 | | | |
| 19 | » | 1580 | | | |
| 20 | » | 1550 | » | 602 . . | 1 |
| 21 | » | 1487 | » | 603 . . | 2 |
| 22 | » | 1563 | | | |
| 23 | » | 1612 | » | 604 . . | 1 |
| 24 | » | 1456 | | | |
| 25 | » | 1495 | » | 605 . . | 4 |
| 26 | » | 1525 | | | |
| 27 | » | 1594 | | | |
| 28 | » | 1425 | » | 608 . . | 1 |
| 29 | » | 1592 | » | 609 . . | 1 |
| 30 | » | 1410 | | | |
| 31 | » | 1470 | » | 610 . . | 4 |
| 32 | » | 1553 | | | |
| 33 | » | 1620 | | | |
| 34 | » | 1536 | » | 615 . . | 1 |
| 35 | » | 1535 | » | 616 . . | 1 |
| 36 | » | 1520 | » | 617 . . | 2 |
| 37 | » | 1600 | | | |
| 38 | » | 1560 | » | 618 . . | 1 |
| 39 | » | 1474 | » | 620 . . | 2 |
| 40 | » | 1610 | | | |
| 41 | » | 1550 | » | 623 . . | 1 |
| 42 | » | 1492 | » | 625 . . | 2 |
| 43 | » | 1670 | | | |
| 44 | » | 1580 | » | 626 . . | 1 |

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | | Statura | | Tronco | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 45 | Millim. | 1625 | Millim. | 626 . . | 2 |
| 46 | » | 1642 | | | |
| 47 | » | 1555 | » | 629 . . | 1 |
| 48 | » | 1620 | » | 630 . . | 1 |
| 49 | » | 1500 | » | 632 . . | 1 |
| 50 | » | 1644 | » | 633 . . | 2 |
| 51 | » | 1654 | | | |
| 52 | » | 1590 | » | 635 . . | 1 |
| 53 | » | 1620 | » | 640 . . | 1 |
| 54 | » | 1570 | » | 644 . . | 1 |
| 55 | » | 1530 | » | 645 . . | 2 |
| 56 | » | 1632 | | | |
| 57 | » | 1550 | » | 650 . . | 2 |
| 58 | » | 1634 | | | |
| 59 | » | 1595 | » | 660 . . | 1 |
| 60 | » | 1585 | » | 695 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Arto superiore | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1410 | Millim. | 606 . . | 1 |
| 2 | » | 1495 | » | 610 . . | 1 |
| 3 | » | 1425 | » | 619 . . | 1 |
| 4 | » | 1456 | » | 629 . . | 1 |
| 5 | » | 1470 | » | 635 . . | 1 |
| 6 | » | 1500 | » | 636 . . | 1 |
| 7 | » | 1446 | » | 646 . . | 1 |
| 8 | » | 1492 | » | 653 . . | 1 |
| 9 | » | 1497 | » | 655 . . | 1 |
| 10 | » | 1550 | » | 661 . . | 1 |
| 11 | » | 1545 | » | 665 . . | 1 |
| 12 | » | 1520 | » | 666 . . | 1 |
| 13 | » | 1444 | » | 668 . . | 1 |
| 14 | » | 1480 | » | 674 . . | 1 |
| 15 | » | 1550 | » | 675 . . | 1 |
| 16 | » | 1487 | » | 680 . . | 4 |
| 17 | » | 1500 | | | |
| 18 | » | 1545 | | | |
| 19 | » | 1555 | | | |
| 20 | » | 1474 | » | 683 . . | 3 |
| 21 | » | 1530 | | | |
| 22 | » | 1573 | | | |
| 23 | » | 1350 | » | 685 . . | 2 |
| 24 | » | 1565 | | | |
| 25 | » | 1642 | » | 688 . . | 1 |
| 26 | » | 1560 | » | 690 . . | 2 |
| 27 | » | 1592 | | | |
| 28 | » | 1595 | » | 694 . . | 1 |
| 29 | » | 1620 | » | 695 . . | 1 |
| 30 | » | 1500 | » | 700 . . | 1 |
| 31 | Millim. | 1550 | Millim. | 700 . . | 2 |
| 32 | » | 1570 | | | |
| 33 | » | 1563 | » | 702 . . | 1 |
| 34 | » | 1525 | » | 703 . . | 1 |
| 35 | » | 1580 | » | 705 . . | 1 |
| 36 | » | 1560 | » | 706 . . | 1 |
| 37 | » | 1526 | » | 710 . . | 2 |
| 38 | » | 1634 | | | |
| 39 | » | 1590 | » | 712 . . | 1 |
| 40 | » | 1535 | » | 713 . . | 1 |
| 41 | » | 1553 | » | 714 . . | 1 |
| 42 | » | 1510 | » | 716 . . | 1 |
| 43 | » | 1536 | » | 722 . . | 1 |
| 44 | » | 1575 | » | 725 . . | 2 |
| 45 | » | 1620 | | | |
| 46 | » | 1600 | » | 730 . . | 1 |
| 47 | » | 1610 | » | 732 . . | 1 |
| 48 | » | 1583 | » | 733 . . | 1 |
| 49 | » | 1620 | » | 735 . . | 1 |
| 50 | » | 1594 | » | 740 . . | 2 |
| 51 | » | 1625 | | | |
| 52 | » | 1585 | » | 745 . . | 3 |
| 53 | » | 1612 | | | |
| 54 | » | 1654 | | | |
| 55 | » | 1520 | » | 750 . . | 1 |
| 56 | » | 1580 | » | 755 . . | 1 |
| 57 | » | 1644 | » | 756 . . | 1 |
| 58 | » | 1632 | » | 770 . . | 1 |
| 59 | » | 1610 | » | 775 . . | 1 |
| 60 | » | 1670 | » | 784 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Braccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1410 | Millim. | 250 . . | 2 |
| 2 | » | 1500 | | | |
| 3 | » | 1425 | » | 255 . . | 2 |
| 4 | » | 1495 | | | |
| 5 | » | 1446 | » | 258 . . | 1 |
| 6 | » | 1456 | » | 264 . . | 1 |
| 7 | » | 1573 | » | 265 . . | 1 |
| 8 | » | 1353 | » | 270 . . | 5 |
| 9 | » | 1470 | | | |
| 10 | » | 1563 | | | |
| 11 | » | 1565 | | | |
| 12 | » | 1595 | | | |
| 13 | » | 1497 | » | 273 . . | 1 |
| 14 | » | 1480 | » | 275 . . | 2 |
| 15 | » | 1620 | | | |
| 16 | » | 1620 | » | 277 . . | 1 |

# Disposizione per serie.

## DONNE

| Numero progressivo | | Statura | Braccio | Num.° per serie | Numero progressivo | | Statura | Avambraccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Millim. | 1550 | Millim. 278 . . | 1 | 3 | Millim. | 1530 | Millim. 193 . . | 2 |
| 18 | » | 1474 | » 280 . . | 4 | 4 | » | 1650 | | |
| 19 | » | 1492 | | | 5 | » | 1492 | » 194 . . | 2 |
| 20 | » | 1520 | | | 6 | » | 1545 | | |
| 21 | » | 1642 | | | 7 | » | 1425 | » 195 . . | 1 |
| 22 | » | 1545 | » 283 . . | 1 | 8 | » | 1500 | » 196 . . | 1 |
| 23 | » | 1444 | » 285 . . | 3 | 9 | » | 1550 | » 197 . . | 1 |
| 24 | » | 1550 | | | 10 | » | 1470 | » 198 . . | 1 |
| 25 | » | 1560 | | | 11 | » | 1456 | » 200 . . | 1 |
| 26 | » | 1570 | » 288 . . | 1 | 12 | » | 1446 | » 201 . . | 1 |
| 27 | » | 1487 | » 290 . . | 2 | 13 | » | 1545 | » 202 . . | 1 |
| 28 | » | 1592 | | | 14 | » | 1444 | » 204 . . | 1 |
| 29 | » | 1545 | » 291 . . | 1 | 15 | » | 1555 | » 206 . . | 1 |
| 30 | » | 1560 | » 292 . . | 1 | 16 | » | 1526 | » 207 . . | 1 |
| 31 | » | 1600 | » 294 . . | 1 | 17 | » | 1474 | » 208 . . | 2 |
| 32 | » | 1550 | » 295 . . | 1 | 18 | » | 1590 | | |
| 33 | » | 1555 | » 296 . . | 2 | 19 | » | 1480 | » 209 . . | 3 |
| 34 | » | 1634 | | | 20 | » | 1500 | | |
| 35 | » | 1500 | » 299 . . | 1 | 21 | » | 1580 | | |
| 36 | » | 1525 | » 300 . . | 3 | 22 | » | 1500 | » 210 . . | 2 |
| 37 | » | 1536 | | | 23 | » | 1570 | | |
| 38 | » | 1575 | | | 24 | » | 1520 | » 211 . . | 1 |
| 39 | » | 1510 | » 302 . . | 2 | 25 | » | 1553 | » 212 . . | 2 |
| 40 | » | 1535 | | | 26 | » | 1625 | | |
| 41 | » | 1526 | » 303 . . | 1 | 27 | » | 1487 | » 213 . . | 4 |
| 42 | » | 1553 | » 304 . . | 3 | 28 | » | 1497 | | |
| 43 | » | 1580 | | | 29 | » | 1535 | | |
| 44 | » | 1590 | | | 30 | » | 1592 | | |
| 45 | » | 1520 | » 305 . . | 3 | 31 | » | 1325 | » 214 . . | 2 |
| 46 | » | 1530 | | | 32 | » | 1510 | | |
| 47 | » | 1610 | | | 33 | » | 1536 | » 217 . . | 2 |
| 48 | » | 1500 | » 306 . . | 2 | 34 | » | 1550 | | |
| 49 | » | 1580 | | | 35 | » | 1353 | » 220 . . | 1 |
| 50 | » | 1594 | » 308 . . | 1 | 36 | » | 1642 | » 221 . . | 1 |
| 51 | » | 1620 | » 310 . . | 1 | 37 | » | 1620 | » 222 . . | 1 |
| 52 | » | 1583 | » 315 . . | 2 | 38 | » | 1560 | » 225 . . | 1 |
| 53 | » | 1585 | | | 39 | » | 1560 | » 228 . . | 2 |
| 54 | » | 1612 | » 316 . . | 1 | 40 | » | 1565 | | |
| 55 | » | 1610 | » 320 . . | 3 | 41 | » | 1573 | » 229 . . | 6 |
| 56 | » | 1644 | | | 42 | » | 1583 | | |
| 57 | » | 1654 | | | 43 | » | 1594 | | |
| 58 | » | 1632 | » 333 . . | 1 | 44 | » | 1595 | | |
| 59 | » | 1670 | » 338 . . | 1 | 45 | » | 1612 | | |
| 60 | » | 1625 | » 341 . . | 1 | 46 | » | 1634 | | |
| | | | | | 47 | » | 1620 | » 230 . . | 1 |
| | | | | | 48 | » | 1610 | » 232 . . | 2 |
| | | | | | 49 | » | 1654 | | |
| | | | Avambraccio | | 50 | » | 1575 | » 237 . . | 1 |
| 1 | » | 1495 | Millim. 185 . . | 1 | 51 | » | 1600 | » 238 . . | 2 |
| 2 | » | 1410 | » 186 . . | 1 | 52 | » | 1644 | | |

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | Statura | Avambraccio | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 53 | Millim. 1585 | Millim. 240 . . | 1 |
| 54 | » 1632 | » 241 . . | 1 |
| 55 | » 1563 | » 242 . . | 1 |
| 56 | » 1520 | » 243 . . | 1 |
| 57 | » 1580 | » 244 . . | 2 |
| 58 | » 1620 | | |
| 59 | » 1610 | » 245 . . | 1 |
| 60 | » 1670 | » 251 . . | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Mano | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1456 | Millim. 165 . . | 1 |
| 2 | » 1470 | » 167 . . | 1 |
| 3 | » 1425 | » 169 . . | 2 |
| 4 | » 1497 | | |
| 5 | » 1410 | » 170 . . | 2 |
| 6 | » 1495 | | |
| 7 | » 1520 | » 175 . . | 1 |
| 8 | » 1487 | » 177 . . | 2 |
| 9 | » 1500 | | |
| 10 | » 1555 | » 178 . . | 1 |
| 11 | » 1444 | » 179 . . | 2 |
| 12 | » 1492 | | |
| 13 | » 1560 | » 180 . . | 1 |
| 14 | » 1500 | » 184 . . | 1 |
| 15 | » 1500 | » 185 . . | 3 |
| 16 | » 1530 | | |
| 17 | » 1634 | | |
| 18 | » 1560 | » 186 . . | 1 |
| 19 | » 1446 | » 187 . . | 6 |
| 20 | » 1545 | | |
| 21 | » 1565 | | |
| 22 | » 1592 | | |
| 23 | » 1625 | | |
| 24 | » 1642 | | |
| 25 | » 1545 | » 188 . . | 3 |
| 26 | » 1550 | | |
| 27 | » 1575 | | |
| 28 | » 1525 | » 189 . . | 3 |
| 29 | » 1573 | | |
| 30 | » 1583 | | |
| 31 | » 1480 | » 190 . . | 4 |
| 32 | » 1550 | | |
| 33 | » 1563 | | |
| 34 | » 1585 | | |
| 35 | » 1580 | » 192 . . | 1 |
| 36 | » 1550 | » 193 . . | 2 |
| 37 | » 1654 | | |
| 38 | » 1353 | » 195 . . | 1 |
| 39 | Millim. 1474 | Millim. 195 . . | 5 |
| 40 | » 1595 | | |
| 41 | » 1610 | | |
| 42 | » 1620 | | |
| 43 | » 1670 | | |
| 44 | » 1620 | » 196 . . | 2 |
| 45 | » 1632 | | |
| 46 | » 1535 | » 198 . . | 4 |
| 47 | » 1553 | | |
| 48 | » 1600 | | |
| 49 | » 1644 | | |
| 50 | » 1510 | » 200 . . | 4 |
| 51 | » 1526 | | |
| 52 | » 1590 | | |
| 53 | » 1612 | | |
| 54 | » 1520 | » 202 . . | 2 |
| 55 | » 1570 | | |
| 56 | » 1594 | » 203 . . | 1 |
| 57 | » 1536 | » 205 . . | 2 |
| 58 | » 1580 | | |
| 59 | » 1620 | » 206 . . | 1 |
| 60 | » 1610 | » 210 . . | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Arto inferiore | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1410 | Millim. 655 . . | 1 |
| 2 | » 1425 | » 708 . . | 1 |
| 3 | » 1456 | » 735 . . | 1 |
| 4 | » 1470 | » 740 . . | 2 |
| 5 | » 1497 | | |
| 6 | » 1444 | » 745 . . | 2 |
| 7 | » 1492 | | |
| 8 | » 1480 | » 748 . . | 1 |
| 9 | » 1495 | » 750 . . | 1 |
| 10 | » 1550 | » 755 . . | 1 |
| 11 | » 1570 | » 760 . . | 1 |
| 12 | » 1474 | » 764 . . | 1 |
| 13 | » 1487 | » 765 . . | 1 |
| 14 | » 1446 | » 768 . . | 1 |
| 15 | » 1525 | » 777 . . | 1 |
| 16 | » 1590 | » 779 . . | 1 |
| 17 | » 1500 | » 780 . . | 1 |
| 18 | » 1520 | » 782 . . | 2 |
| 19 | » 1580 | | |
| 20 | » 1550 | » 783 . . | 2 |
| 21 | » 1553 | | |
| 22 | » 1545 | » 785 . . | 1 |
| 23 | » 1526 | » 790 . . | 2 |
| 24 | » 1595 | | |

SEGUE TABELLA V.

# Disposizione per serie.

## DONNE

| Numero progressivo | Statura | Arto inferiore | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 25 | Millim. 1536 | Millim. 793 | 1 |
| 26 | » 1555 | » 795 | 2 |
| 27 | » 1565 | | |
| 28 | » 1353 | » 800 | 1 |
| 29 | » 1530 | » 804 | 2 |
| 30 | » 1560 | | |
| 31 | » 1500 | » 805 | 2 |
| 32 | » 1550 | | |
| 33 | » 1620 | » 808 | 1 |
| 34 | » 1500 | » 810 | 3 |
| 35 | » 1592 | | |
| 36 | » 1634 | | |
| 37 | » 1563 | » 815 | 1 |
| 38 | » 1535 | » 824 | 1 |
| 39 | » 1575 | » 825 | 1 |
| 40 | » 1612 | » 826 | 1 |
| 41 | » 1510 | » 830 | 6 |
| 42 | » 1573 | | |
| 43 | » 1610 | | |
| 44 | » 1620 | | |
| 45 | » 1620 | | |
| 46 | » 1632 | | |
| 47 | » 1583 | » 833 | 1 |
| 48 | » 1560 | » 834 | 1 |
| 49 | » 1594 | » 840 | 2 |
| 50 | » 1642 | | |
| 51 | » 1520 | » 842 | 2 |
| 52 | » 1600 | | |
| 53 | » 1580 | » 846 | 1 |
| 54 | » 1654 | » 847 | 1 |
| 55 | » 1583 | » 850 | 1 |
| 56 | » 1610 | » 853 | 1 |
| 57 | » 1625 | » 882 | 1 |
| 58 | » 1644 | » 884 | 1 |
| 59 | » 1545 | » 892 | 1 |
| 60 | » 1670 | » 940 | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Coscia | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1410 | Millim. 335 | 1 |
| 2 | » 1634 | » 339 | 1 |
| 3 | » 1456 | » 342 | 1 |
| 4 | » 1425 | » 343 | 1 |
| 5 | » 1444 | » 350 | 1 |
| 6 | » 1550 | » 360 | 1 |
| 7 | » 1500 | » 365 | 1 |
| 8 | » 1480 | » 369 | 1 |
| 9 | » 1492 | » 370 | 1 |
| 10 | » 1580 | » 375 | 1 |
| 11 | Millim. 1625 | Millim. 379 | 1 |
| 12 | » 1487 | » 380 | 2 |
| 13 | » 1497 | | |
| 14 | » 1530 | » 384 | 1 |
| 15 | » 1470 | » 385 | 2 |
| 16 | » 1550 | | |
| 17 | » 1495 | » 388 | 2 |
| 18 | » 1553 | | |
| 19 | » 1570 | » 389 | 1 |
| 20 | » 1500 | » 390 | 4 |
| 21 | » 1526 | | |
| 22 | » 1555 | | |
| 23 | » 1620 | | |
| 24 | » 1590 | » 393 | 1 |
| 25 | » 1520 | » 395 | 4 |
| 26 | » 1545 | | |
| 27 | » 1560 | | |
| 28 | » 1565 | | |
| 29 | » 1353 | » 398 | 1 |
| 30 | » 1595 | » 399 | 1 |
| 31 | » 1474 | » 400 | 3 |
| 32 | » 1563 | | |
| 33 | » 1620 | | |
| 34 | » 1536 | » 402 | 1 |
| 35 | » 1446 | » 403 | 2 |
| 36 | » 1592 | | |
| 37 | » 1500 | » 406 | 1 |
| 38 | » 1573 | » 414 | 1 |
| 39 | » 1535 | » 415 | 2 |
| 40 | » 1575 | | |
| 41 | » 1545 | » 417 | 2 |
| 42 | » 1580 | | |
| 43 | » 1585 | » 418 | 1 |
| 44 | » 1550 | » 420 | 2 |
| 45 | » 1560 | | |
| 46 | » 1610 | » 422 | 1 |
| 47 | » 1620 | » 423 | 2 |
| 48 | » 1642 | | |
| 49 | » 1510 | » 425 | 3 |
| 50 | » 1583 | | |
| 51 | » 1612 | | |
| 52 | » 1594 | » 428 | 1 |
| 53 | » 1632 | » 429 | 1 |
| 54 | » 1610 | » 430 | 1 |
| 55 | » 1654 | » 437 | 1 |
| 56 | » 1644 | » 438 | 1 |
| 57 | » 1520 | » 439 | 1 |
| 58 | » 1600 | » 440 | 1 |
| 59 | » 1625 | » 443 | 1 |
| 60 | » 1670 | » 455 | 1 |

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | | Statura | | Gamba | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Millim. | 1410 | Millim. | 270 . . | 1 |
| 2 | » | 1495 | » | 292 . . | 1 |
| 3 | » | 1446 | » | 300 . . | 2 |
| 4 | » | 1497 | | | |
| 5 | » | 1470 | » | 305 . . | 1 |
| 6 | » | 1474 | » | 311 . . | 3 |
| 7 | » | 1545 | | | |
| 8 | » | 1570 | | | |
| 9 | » | 1520 | » | 312 . . | 1 |
| 10 | » | 1425 | » | 314 . . | 2 |
| 11 | » | 1480 | | | |
| 12 | » | 1536 | » | 320 . . | 1 |
| 13 | » | 1590 | » | 324 . . | 1 |
| 14 | » | 1487 | » | 325 . . | 3 |
| 15 | » | 1492 | | | |
| 16 | » | 1550 | | | |
| 17 | » | 1550 | » | 331 . . | 2 |
| 18 | » | 1595 | | | |
| 19 | » | 1545 | » | 332 . . | 1 |
| 20 | » | 1550 | » | 335 . . | 5 |
| 21 | » | 1553 | | | |
| 22 | » | 1555 | | | |
| 23 | » | 1575 | | | |
| 24 | » | 1620 | | | |
| 25 | » | 1612 | » | 336 . . | 2 |
| 26 | » | 1632 | | | |
| 27 | » | 1510 | » | 337 . . | 1 |
| 28 | » | 1525 | » | 338 . . | 1 |
| 29 | » | 1560 | » | 339 . . | 1 |
| 30 | » | 1456 | » | 340 . . | 2 |
| 31 | » | 1565 | | | |
| 32 | » | 1573 | » | 341 . . | 2 |
| 33 | » | 1634 | | | |
| 34 | » | 1353 | | 342 . . | 4 |
| 35 | » | 1526 | | | |
| 36 | » | 1580 | | | |
| 37 | » | 1592 | | | |
| 38 | » | 1620 | » | 343 . . | 1 |
| 39 | » | 1520 | » | 344 . . | 1 |
| 40 | » | 1444 | » | 345 . . | 2 |
| 41 | » | 1563 | | | |
| 42 | » | 1600 | » | 347 . . | 2 |
| 43 | » | 1642 | | | |
| 44 | » | 1610 | » | 348 . . | 2 |
| 45 | » | 1654 | | | |
| 46 | » | 1535 | » | 349 . . | 1 |
| 47 | » | 1500 | » | 352 . . | 1 |
| 48 | » | 1560 | » | 354 . . | 1 |
| 49 | » | 1530 | » | 358 . . | 1 |
| 50 | » | 1500 | » | 360 . . | 1 |
| 51 | Millim. | 1594 | Millim. | 360 . . | 1 |
| 52 | » | 1500 | » | 361 . . | 2 |
| 53 | » | 1585 | | | |
| 54 | » | 1583 | » | 365 . . | 2 |
| 55 | » | 1610 | | | |
| 56 | » | 1580 | » | 374 . . | 1 |
| 57 | » | 1620 | » | 375 . . | 1 |
| 58 | » | 1625 | » | 378 . . | 1 |
| 59 | » | 1644 | » | 381 . . | 1 |
| 60 | » | 1670 | » | 413 . . | 1 |

**Piede** (lunghezza)

| Numero progressivo | | Statura | | Piede | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1456 | Millim. | 205 . . | 1 |
| 2 | » | 1425 | » | 206 . . | 1 |
| 3 | » | 1525 | » | 208 . . | 1 |
| 4 | » | 1410 | » | 209 . . | 1 |
| 5 | » | 1500 | » | 210 . . | 1 |
| 6 | » | 1553 | » | 214 . . | 1 |
| 7 | » | 1500 | » | 215 . . | 1 |
| 8 | » | 1550 | » | 217 . . | 1 |
| 9 | » | 1446 | » | 220 . . | 8 |
| 10 | » | 1474 | | | |
| 11 | » | 1480 | | | |
| 12 | » | 1545 | | | |
| 13 | » | 1560 | | | |
| 14 | » | 1565 | | | |
| 15 | » | 1595 | | | |
| 16 | » | 1625 | | | |
| 17 | » | 1497 | » | 222 . . | 2 |
| 18 | » | 1583 | | | |
| 19 | » | 1353 | » | 223 . . | 2 |
| 20 | » | 1563 | | | |
| 21 | » | 1487 | » | 225 . . | 2 |
| 22 | » | 1492 | | | |
| 23 | » | 1535 | » | 226 . . | 2 |
| 24 | » | 1570 | | | |
| 25 | » | 1470 | » | 228 . . | 3 |
| 26 | » | 1520 | | | |
| 27 | » | 1560 | | | |
| 28 | » | 1545 | » | 229 . . | 1 |
| 29 | » | 1444 | » | 230 . . | 6 |
| 30 | » | 1495 | | | |
| 31 | » | 1572 | | | |
| 32 | » | 1610 | | | |
| 33 | » | 1610 | | | |
| 34 | » | 1620 | | | |
| 35 | » | 1560 | » | 233 . . | 2 |
| 36 | » | 1580 | | | |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | | Statura | Piede (lunghezza) | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 37 | Millim. | 1585 | Millim. | 233 | 1 |
| 38 | » | 1526 | | | |
| 39 | » | 1555 | | | |
| 40 | » | 1600 | » | 235 | 5 |
| 41 | » | 1620 | | | |
| 42 | » | 1634 | | | |
| 43 | » | 1536 | » | 236 | 2 |
| 44 | » | 1612 | | | |
| 45 | » | 1500 | | | |
| 46 | » | 1530 | | | |
| 47 | » | 1590 | » | 240 | 5 |
| 48 | » | 1632 | | | |
| 49 | » | 1675 | | | |
| 50 | » | 1510 | » | 242 | 1 |
| 51 | » | 1573 | » | 243 | 2 |
| 52 | » | 1644 | | | |
| 53 | » | 1580 | » | 244 | 1 |
| 54 | » | 1520 | » | 245 | 2 |
| 55 | » | 1560 | | | |
| 56 | » | 1620 | » | 250 | 1 |
| 57 | » | 1594 | » | 252 | 2 |
| 58 | » | 1642 | | | |
| 59 | » | 1654 | » | 253 | 1 |
| 60 | » | 1670 | » | 271 | 1 |

**Piede (altezza)**

| Numero progressivo | | Statura | Piede (altezza) | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1410 | | | |
| 2 | » | 1444 | Millim. | 50 | 4 |
| 3 | » | 1470 | | | |
| 4 | » | 1492 | | | |
| 5 | » | 1425 | » | 51 | 1 |
| 6 | » | 1500 | » | 52 | 2 |
| 7 | » | 1594 | | | |
| 8 | » | 1456 | » | 52 | 2 |
| 9 | » | 1474 | | | |
| 10 | » | 1500 | » | 54 | 2 |
| 11 | » | 1585 | | | |
| 12 | » | 1500 | | | |
| 13 | » | 1580 | » | 55 | 4 |
| 14 | » | 1600 | | | |
| 15 | » | 1620 | | | |
| 16 | » | 1545 | » | 57 | 1 |
| 17 | » | 1526 | » | 58 | 1 |
| 18 | » | 1520 | » | 59 | 1 |
| 19 | » | 1353 | | | |
| 20 | » | 1487 | » | 60 | 4 |
| 21 | » | 1497 | | | |
| 22 | » | 1525 | | | |
| 23 | Millim. | 1535 | | | |
| 24 | » | 1550 | | | |
| 25 | » | 1553 | | | |
| 26 | » | 1560 | | | |
| 27 | » | 1565 | | | |
| 28 | » | 1570 | » | 60 | 10 |
| 29 | » | 1583 | | | |
| 30 | » | 1595 | | | |
| 31 | » | 1610 | | | |
| 32 | » | 1610 | | | |
| 33 | » | 1625 | » | 61 | 1 |
| 34 | » | 1530 | | | |
| 35 | » | 1590 | » | 62 | 3 |
| 36 | » | 1654 | | | |
| 37 | » | 1550 | » | 63 | 1 |
| 38 | » | 1550 | » | 64 | 1 |
| 39 | » | 1446 | | | |
| 40 | » | 1480 | | | |
| 41 | » | 1545 | | | |
| 42 | » | 1580 | | | |
| 43 | » | 1592 | » | 65 | 8 |
| 44 | » | 1612 | | | |
| 45 | » | 1632 | | | |
| 46 | » | 1644 | | | |
| 47 | » | 1510 | » | 68 | 1 |
| 48 | » | 1495 | | | |
| 49 | » | 1553 | | | |
| 50 | » | 1560 | | | |
| 51 | » | 1563 | » | 70 | 6 |
| 52 | » | 1634 | | | |
| 53 | » | 1642 | | | |
| 54 | » | 1536 | » | 71 | 1 |
| 55 | » | 1620 | » | 72 | 2 |
| 56 | » | 1670 | | | |
| 57 | » | 1520 | | | |
| 58 | » | 1573 | | | |
| 59 | » | 1575 | » | 75 | 4 |
| 60 | » | 1620 | | | |

**Linea biacromiale**

| Numero progressivo | | Statura | Linea biacromiale | | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1580 | » | 240 | 1 |
| 2 | » | 1446 | » | 245 | 1 |
| 3 | » | 1500 | » | 246 | 1 |
| 4 | » | 1456 | » | 247 | 1 |
| 5 | » | 1353 | » | 248 | 1 |
| 6 | » | 1497 | » | 250 | 1 |
| 7 | » | 1495 | » | 255 | 1 |
| 8 | » | 1535 | » | 257 | 1 |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | | Statura | | Linea biacromiale | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Millim. | 1526 | Millim. | 259 . . | 1 |
| 10 | » | 1500 | » | 260 . . | 2 |
| 11 | » | 1550 | | | |
| 12 | » | 1625 | » | 263 . . | 1 |
| 13 | » | 1520 | » | 268 . . | 2 |
| 14 | » | 1530 | | | |
| 15 | » | 1425 | » | 269 . . | 4 |
| 16 | » | 1470 | | | |
| 17 | » | 1520 | | | |
| 18 | » | 1585 | | | |
| 19 | » | 1600 | » | 270 . . | 2 |
| 20 | » | 1670 | | | |
| 21 | » | 1550 | » | 275 . . | 2 |
| 22 | » | 1575 | | | |
| 23 | » | 1620 | » | 276 . . | 1 |
| 24 | » | 1580 | » | 277 . . | 2 |
| 25 | » | 1594 | | | |
| 26 | » | 1510 | » | 278 . . | 2 |
| 27 | » | 1642 | | | |
| 28 | » | 1573 | » | 279 . . | 1 |
| 29 | » | 1474 | » | 280 . . | 3 |
| 30 | » | 1500 | | | |
| 31 | » | 1620 | | | |
| 32 | » | 1545 | » | 283 . . | 4 |
| 33 | » | 1560 | | | |
| 34 | » | 1610 | | | |
| 35 | » | 1644 | | | |
| 36 | » | 1444 | » | 284 . . | 2 |
| 37 | » | 1555 | | | |
| 38 | » | 1487 | » | 285 . . | 3 |
| 39 | » | 1525 | | | |
| 40 | » | 1585 | | | |
| 41 | » | 1525 | » | 286 . . | 3 |
| 42 | » | 1553 | | | |
| 43 | » | 1560 | | | |
| 44 | » | 1610 | » | 289 . . | 1 |
| 45 | » | 1480 | » | 290 . . | 4 |
| 46 | » | 1492 | | | |
| 47 | » | 1563 | | | |
| 48 | » | 1592 | | | |
| 49 | » | 1545 | » | 292 . . | 1 |
| 50 | » | 1536 | » | 295 . . | 5 |
| 51 | » | 1550 | | | |
| 52 | » | 1565 | | | |
| 53 | » | 1570 | | | |
| 54 | » | 1654 | | | |
| 55 | » | 1410 | » | 296 . . | 1 |
| 56 | » | 1612 | » | 297 . . | 1 |
| 57 | » | 1590 | » | 298 . . | 1 |
| 58 | » | 1620 | » | 299 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | | Linea biacromiale | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|---|
| 59 | Millim. | 1634 | Millim. | 313 . . | 1 |
| 60 | » | 1632 | » | 326 . . | 1 |
| | | | | **Linea biomerale** | |
| 1 | » | 1580 | Millim. | 272 . . | 1 |
| 2 | » | 1625 | » | 285 . . | 1 |
| 3 | » | 1353 | » | 300 . . | 3 |
| 4 | » | 1497 | | | |
| 5 | » | 1526 | | | |
| 6 | » | 1446 | » | 302 . . | 2 |
| 7 | » | 1456 | | | |
| 8 | » | 1500 | » | 303 . . | 1 |
| 9 | » | 1575 | » | 315 . . | 1 |
| 10 | » | 1550 | » | 316 . . | 1 |
| 11 | » | 1470 | » | 320 . . | 4 |
| 12 | » | 1500 | | | |
| 13 | » | 1530 | | | |
| 14 | » | 1585 | | | |
| 15 | » | 1500 | » | 325 . . | 2 |
| 16 | » | 1670 | | | |
| 17 | » | 1425 | » | 330 . . | 2 |
| 18 | » | 1495 | | | |
| 19 | » | 1520 | » | 332 . . | 1 |
| 20 | » | 1545 | » | 333 . . | 2 |
| 21 | » | 1573 | | | |
| 22 | » | 1444 | » | 335 . . | 3 |
| 23 | » | 1535 | | | |
| 24 | » | 1550 | | | |
| 25 | » | 1583 | » | 340 . . | 1 |
| 26 | » | 1487 | » | 342 . . | 1 |
| 27 | » | 1560 | » | 343 . . | 1 |
| 28 | » | 1580 | » | 344 . . | 2 |
| 29 | » | 1620 | | | |
| 30 | » | 1644 | » | 345 . . | 1 |
| 31 | » | 1410 | » | 350 . . | 8 |
| 32 | » | 1520 | | | |
| 33 | » | 1545 | | | |
| 34 | » | 1560 | | | |
| 35 | » | 1565 | | | |
| 36 | » | 1570 | | | |
| 37 | » | 1592 | | | |
| 38 | » | 1620 | | | |
| 39 | » | 1510 | » | 351 . . | 1 |
| 40 | » | 1555 | » | 352 . . | 2 |
| 41 | » | 1642 | | | |
| 42 | » | 1620 | » | 354 . . | 1 |
| 43 | » | 1536 | » | 360 . . | 2 |
| 44 | » | 1610 | | | |

Segue Tabella V.

# Disposizione per serie.

## DONNE

| Numero progressivo | | Statura | Linea biomerale | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|
| 45 | Millim. | 1553 | Millim. 362 . . | 1 |
| 46 | » | 1525 | » 363 . . | 2 |
| 47 | » | 1563 | | |
| 48 | » | 1600 | » 364 . . | 1 |
| 49 | » | 1480 | » 370 . . | 5 |
| 50 | » | 1492 | | |
| 51 | » | 1550 | | |
| 52 | » | 1594 | | |
| 53 | » | 1595 | | |
| 54 | » | 1474 | » 372 . . | 1 |
| 55 | » | 1654 | » 373 . . | 1 |
| 56 | » | 1612 | » 375 . . | 1 |
| 57 | » | 1610 | » 380 . . | 1 |
| 58 | » | 1590 | » 382 . . | 1 |
| 59 | » | 1634 | » 393 . . | 1 |
| 60 | » | 1632 | » 400 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Linea bisiliaca | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1425 | Millim. 200 . . | 1 |
| 2 | » | 1520 | » 255 . . | 1 |
| 3 | » | 1446 | » 260 . . | 2 |
| 4 | » | 1526 | | |
| 5 | » | 1456 | » 270 . . | 3 |
| 6 | » | 1497 | | |
| 7 | » | 1500 | | |
| 8 | » | 1545 | » 272 . . | 1 |
| 9 | » | 1487 | » 273 . . | 1 |
| 10 | » | 1353 | » 275 . . | 2 |
| 11 | » | 1500 | | |
| 12 | » | 1525 | » 278 . . | 1 |
| 13 | » | 1550 | » 280 . . | 2 |
| 14 | » | 1573 | | |
| 15 | » | 1642 | » 283 . . | 1 |
| 16 | » | 1474 | » 285 . . | 1 |
| 17 | » | 1580 | » 286 . . | 1 |
| 18 | » | 1470 | » 288 . . | 3 |
| 19 | » | 1585 | | |
| 20 | » | 1620 | | |
| 21 | » | 1560 | » 289 . . | 1 |
| 22 | » | 1545 | » 290 . . | 2 |
| 23 | » | 1634 | | |
| 24 | » | 1595 | » 292 . . | 1 |
| 25 | » | 1620 | » 293 . . | 1 |
| 26 | » | 1480 | » 295 . . | 1 |
| 27 | » | 1495 | » 296 . . | 1 |
| 28 | » | 1500 | » 297 . . | 1 |
| 29 | » | 1553 | » 300 . . | 2 |
| 30 | » | 1575 | | |
| 31 | Millim. | 1580 | Millim. 300 . . | 2 |
| 32 | » | 1600 | | |
| 33 | » | 1590 | » 302 . . | 1 |
| 34 | » | 1444 | » 303 . . | 1 |
| 35 | » | 1510 | » 304 . . | 2 |
| 36 | » | 1563 | | |
| 37 | » | 1610 | » 305 . . | 1 |
| 38 | » | 1594 | » 306 . . | 2 |
| 39 | » | 1620 | | |
| 40 | » | 1550 | » 309 . . | 1 |
| 41 | » | 1565 | » 310 . . | 2 |
| 42 | » | 1654 | | |
| 43 | » | 1535 | » 313 . . | 2 |
| 44 | » | 1555 | | |
| 45 | » | 1560 | » 314 . . | 1 |
| 46 | » | 1536 | » 315 . . | 2 |
| 47 | » | 1583 | | |
| 48 | » | 1550 | » 316 . . | 1 |
| 49 | » | 1570 | » 319 . . | 1 |
| 50 | » | 1520 | » 320 . . | 1 |
| 51 | » | 1610 | » 323 . . | 1 |
| 52 | » | 1625 | » 324 . . | 1 |
| 53 | » | 1632 | » 326 . . | 1 |
| 54 | » | 1592 | » 335 . . | 1 |
| 55 | » | 1410 | » 340 . . | 1 |
| 56 | » | 1530 | » 346 . . | 1 |
| 57 | » | 1612 | » 350 . . | 1 |
| 58 | » | 1670 | » 355 . . | 1 |
| 59 | » | 1644 | » 360 . . | 1 |
| 60 | » | 1492 | » 363 . . | 1 |

| Numero progressivo | | Statura | Linea bitrocanterica | Num.° per serie |
|---|---|---|---|---|
| 1 | » | 1545 | Millim. 280 . . | 1 |
| 2 | » | 1425 | » 285 . . | 1 |
| 3 | » | 1456 | » 289 . . | 1 |
| 4 | » | 1353 | » 290 . . | 2 |
| 5 | » | 1470 | | |
| 6 | » | 1520 | » 292 . . | 1 |
| 7 | » | 1446 | » 293 . . | 1 |
| 8 | » | 1487 | » 294 . . | 1 |
| 9 | » | 1495 | » 300 . . | 2 |
| 10 | » | 1500 | | |
| 11 | » | 1520 | » 305 . . | 1 |
| 12 | » | 1545 | » 308 . . | 1 |
| 13 | » | 1500 | » 309 . . | 2 |
| 14 | » | 1642 | | |
| 15 | » | 1480 | » 315 . . | 2 |
| 16 | » | 1526 | | |

Segue Tabella V.

# Disposizione per serie.

## DONNE

| Numero progressivo | Statura | Linea bitrocanterica | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 17 | Millim. 1634 | Millim. 315 | 1 |
| 18 | » 1497 | » 316 | 2 |
| 19 | » 1620 | | |
| 20 | » 1500 | » 320 | 4 |
| 21 | » 1525 | | |
| 22 | » 1560 | | |
| 23 | » 1610 | | |
| 24 | » 1580 | » 321 | 1 |
| 25 | » 1632 | » 323 | 1 |
| 26 | » 1550 | » 325 | 2 |
| 27 | » 1573 | | |
| 28 | » 1510 | » 327 | 1 |
| 29 | » 1550 | » 328 | 1 |
| 30 | » 1575 | » 329 | 1 |
| 31 | » 1474 | » 330 | 1 |
| 32 | » 1595 | » 335 | 2 |
| 33 | » 1620 | | |
| 34 | » 1410 | » 336 | 1 |
| 35 | » 1583 | » 337 | 1 |
| 36 | » 1536 | » 338 | 1 |
| 37 | » 1590 | » 339 | 1 |
| 38 | » 1553 | » 340 | 5 |
| 39 | » 1555 | | |
| 40 | » 1580 | | |
| 41 | » 1594 | | |
| 42 | » 1620 | | |
| 43 | » 1585 | » 344 | 2 |
| 44 | » 1654 | | |
| 45 | » 1565 | » 345 | 3 |
| 46 | » 1570 | | |
| 47 | » 1610 | | |
| 48 | » 1535 | » 346 | 1 |
| 49 | » 1625 | » 348 | 1 |
| 50 | » 1444 | » 350 | 2 |
| 51 | » 1563 | | |
| 52 | » 1600 | » 352 | 1 |
| 53 | » 1560 | » 360 | 2 |
| 54 | » 1592 | | |
| 55 | » 1550 | » 363 | 1 |
| 56 | » 1644 | » 366 | 1 |
| 57 | » 1492 | » 369 | 1 |
| 58 | » 1530 | » 370 | 1 |
| 59 | » 1612 | » 371 | 1 |
| 60 | » 1670 | » 392 | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Distanza dal vertice ai genitali | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1456 | Millim. 657 | 1 |
| 2 | » 1425 | » 735 | 1 |
| 3 | Millim. 1353 | Millim. 744 | 2 |
| 4 | » 1487 | | |
| 5 | » 1500 | » 746 | 1 |
| 6 | » 1444 | » 750 | 1 |
| 7 | » 1487 | » 774 | 1 |
| 8 | » 1480 | » 775 | 1 |
| 9 | » 1510 | » 776 | 1 |
| 10 | » 1520 | » 780 | 4 |
| 11 | » 1530 | | |
| 12 | » 1580 | | |
| 13 | » 1590 | | |
| 14 | » 1525 | » 785 | 1 |
| 15 | » 1474 | » 790 | 3 |
| 16 | » 1573 | | |
| 17 | » 1592 | | |
| 18 | » 1410 | » 793 | 1 |
| 19 | » 1563 | » 795 | 1 |
| 20 | » 1446 | » 800 | 3 |
| 21 | » 1500 | | |
| 22 | » 1526 | | |
| 23 | » 1535 | » 802 | 2 |
| 24 | » 1545 | | |
| 25 | » 1520 | » 803 | 2 |
| 26 | » 1550 | | |
| 27 | » 1594 | » 804 | 2 |
| 28 | » 1670 | | |
| 29 | » 1565 | » 805 | 1 |
| 30 | » 1497 | » 808 | 1 |
| 31 | » 1620 | » 809 | 1 |
| 32 | » 1575 | » 810 | 1 |
| 33 | » 1500 | » 812 | 2 |
| 34 | » 1536 | | |
| 35 | » 1492 | » 815 | 2 |
| 36 | » 1545 | | |
| 37 | » 1495 | » 816 | 1 |
| 38 | » 1470 | » 818 | 1 |
| 39 | » 1600 | » 820 | 2 |
| 40 | » 1620 | | |
| 41 | » 1585 | » 822 | 1 |
| 42 | » 1583 | » 823 | 2 |
| 43 | » 1610 | | |
| 44 | » 1612 | » 830 | 3 |
| 45 | » 1654 | | |
| 46 | » 1670 | | |
| 47 | » 1553 | » 831 | 1 |
| 48 | » 1550 | » 833 | 1 |
| 49 | » 1555 | » 835 | 2 |
| 50 | » 1625 | | |
| 51 | » 1580 | » 840 | 2 |
| 52 | » 1632 | | |

Segue Tabella V.

## Disposizione per serie.

### DONNE

| Numero progressivo | Statura | Distanza dal vertice ai genitali | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 53 | Millim. 1550 | Millim. 841 . . | 1 |
| 54 | » 1560 | » 845 . . | 2 |
| 55 | » 1642 | | |
| 56 | » 1620 | » 858 . . | 1 |
| 57 | » 1644 | » 860 . . | 1 |
| 58 | » 1595 | » 863 . . | 1 |
| 59 | » 1610 | » 870 . . | 1 |
| 60 | » 1634 | » 900 . . | 1 |

| Numero progressivo | Statura | Distanza dal vertice alla sinfisi pubica | Num.° per serie |
|---|---|---|---|
| 1 | » 1456 | Millim. 616 . . | 1 |
| 2 | » 1500 | » 699 . . | 1 |
| 3 | » 1425 | » 700 . . | 1 |
| 4 | » 1487 | » 704 . . | 1 |
| 5 | » 1444 | » 705 . . | 1 |
| 6 | » 1353 | » 710 . . | 1 |
| 7 | » 1480 | » 730 . . | 1 |
| 8 | » 1560 | » 732 . . | 1 |
| 9 | » 1510 | | |
| 10 | » 1525 | » 735 . . | 3 |
| 11 | » 1590 | | |
| 12 | » 1580 | » 739 . . | 1 |
| 13 | » 1497 | » 740 . . | 1 |
| 14 | » 1530 | » 745 . . | 1 |
| 15 | » 1474 | » 746 . . | 1 |
| 16 | » 1592 | » 749 . . | 1 |
| 17 | » 1535 | » 750 . . | 2 |
| 18 | » 1545 | | |
| 19 | » 1500 | » 752 . . | 2 |
| 20 | » 1520 | | |
| 21 | » 1563 | » 753 . . | 1 |
| 22 | » 1410 | | |
| 23 | » 1550 | » 755 . . | 3 |
| 24 | » 1573 | | |
| 25 | Millim. 1594 | Millim. 755 . . | 1 |
| 26 | » 1520 | » 756 . . | 1 |
| 27 | » 1500 | » 758 . . | 2 |
| 28 | » 1520 | | |
| 29 | » 1495 | | |
| 30 | » 1570 | » 760 . . | 3 |
| 31 | » 1575 | | |
| 32 | » 1446 | » 762 . . | 1 |
| 33 | » 1470 | » 765 . . | 1 |
| 34 | » 1526 | » 766 . . | 1 |
| 35 | » 1536 | » 767 . . | 1 |
| 36 | » 1565 | | |
| 37 | » 1583 | » 770 . . | 3 |
| 38 | » 1612 | | |
| 39 | » 1492 | » 773 . . | 1 |
| 40 | » 1545 | » 776 . . | 1 |
| 41 | » 1550 | | |
| 42 | » 1560 | | |
| 43 | » 1585 | » 780 . . | 5 |
| 44 | » 1610 | | |
| 45 | » 1642 | | |
| 46 | » 1620 | » 782 . . | 2 |
| 47 | » 1625 | | |
| 48 | » 1654 | » 783 . . | 1 |
| 49 | » 1555 | » 784 . . | 1 |
| 50 | » 1600 | » 789 . . | 1 |
| 51 | » 1550 | » 790 . . | 1 |
| 52 | » 1553 | » 792 . . | 1 |
| 53 | » 1580 | » 794 . . | 1 |
| 54 | » 1632 | » 802 . . | 1 |
| 55 | » 1610 | | |
| 56 | » 1644 | » 803 . . | 3 |
| 57 | » 1670 | | |
| 58 | » 1595 | » 810 . . | 1 |
| 59 | » 1620 | » 830 . . | 1 |
| 60 | » 1634 | » 855 . . | 1 |

TABELLA VI.

# Riassunto delle serie.

## UOMINI

### Statura

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 1450 | a mill. 1500 | N. 2 |
| » 1500 | » 1550 | » — |
| » 1550 | » 1600 | » 2 |
| » 1600 | » 1650 | » 7 |
| » 1650 | » 1700 | » 19 |
| » 1700 | » 1750 | » 19 |
| » 1750 | » 1800 | » 7 |
| » 1800 | » 1830 | » 4 |

### Testa

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 189 | a mill. 200 | N. 2 |
| » 200 | » 210 | » 9 |
| » 210 | » 220 | » 18 |
| » 220 | » 230 | » 11 |
| » 230 | » 240 | » 14 |
| » 240 | » 250 | » 3 |
| » 250 | » 261 | » 3 |

### Cranio

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 49 | a mill. 55 | N. 3 |
| » 55 | » 60 | » 4 |
| » 60 | » 70 | » 15 |
| » 70 | » 80 | » 21 |
| » 80 | » 90 | » 12 |
| » 90 | » 95 | » 5 |

### Faccia

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 133 | a mill. 138 | N. 8 |
| » 138 | » 145 | » 15 |
| » 145 | » 150 | » 9 |
| » 150 | » 155 | » 12 |
| » 155 | » 160 | » 8 |
| » 160 | » 165 | » 5 |
| » 165 | » 170 | » 3 |

### Tronco

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 575 | a mill. 600 | N. 4 |
| » 600 | » 625 | » 5 |
| » 625 | » 650 | » 14 |
| » 650 | » 675 | » 15 |
| » 675 | » 700 | » 13 |
| » 700 | » 725 | » 7 |
| » 725 | » 742 | » 2 |

### Arto superiore

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 605 | a mill. 640 | N. 1 |
| » 640 | » 670 | » — |
| » 670 | » 700 | » — |
| » 700 | » 730 | » 6 |
| » 730 | » 760 | » 13 |
| » 760 | » 790 | » 25 |
| » 790 | » 820 | » 10 |
| » 820 | » 836 | » 5 |

### Braccio

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 230 | a mill. 250 | N. 1 |
| » 250 | » 270 | » — |
| » 270 | » 290 | » 3 |
| » 290 | » 310 | » 12 |
| » 310 | » 330 | » 27 |
| » 330 | » 350 | » 14 |
| » 350 | » 357 | » 3 |

### Avambraccio

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 210 | a mill. 220 | N. 2 |
| » 220 | » 230 | » 7 |
| » 230 | » 240 | » 13 |
| » 240 | » 250 | » 21 |
| » 250 | » 260 | » 13 |
| » 260 | » 270 | » 2 |
| » 270 | » 280 | » 1 |
| » 280 | » 296 | » 1 |

### Mano

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 165 | a mill. 170 | N. 1 |
| » 170 | » 180 | » — |
| » 180 | » 190 | » 2 |
| » 190 | » 200 | » 13 |
| » 200 | » 210 | » 21 |
| » 210 | » 220 | » 15 |
| » 220 | » 226 | » 8 |

### Arto inferiore

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| Da mill. 695 | a mill. 735 | N. 1 |
| » 735 | » 780 | » 2 |
| » 780 | » 820 | » 6 |
| » 820 | » 860 | » 17 |
| » 860 | » 900 | » 16 |
| » 900 | » 940 | » 14 |
| » 940 | » 973 | » 4 |

## Riassunto delle serie.

### UOMINI

**Coscia**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 338 | a mill. | 360 | N. | 2 |
| » | 360 | » | 380 | » | — |
| » | 380 | » | 400 | » | 3 |
| » | 400 | » | 420 | » | 13 |
| » | 420 | » | 440 | » | 15 |
| » | 440 | » | 460 | » | 18 |
| » | 460 | » | 480 | » | 9 |

**Gamba**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 297 | a mill. | 310 | N. | 2 |
| » | 310 | » | 330 | » | — |
| » | 330 | » | 350 | » | 10 |
| » | 350 | » | 370 | » | 20 |
| » | 370 | » | 390 | » | 18 |
| » | 390 | » | 410 | » | 6 |
| » | 410 | » | 425 | » | 4 |

**Piede** (altezza)

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 50 | a mill. | 55 | N. | 2 |
| » | 55 | » | 60 | » | 12 |
| » | 60 | » | 65 | » | 20 |
| » | 65 | » | 70 | » | 14 |
| » | 70 | » | 75 | » | 10 |
| » | 75 | » | 80 | » | 2 |

**Piede** (lunghezza)

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 215 | a mill. | 220 | N. | 1 |
| » | 220 | » | 230 | » | 2 |
| » | 230 | » | 240 | » | 9 |
| » | 240 | » | 250 | » | 17 |
| » | 250 | » | 260 | » | 17 |
| » | 260 | » | 270 | » | 10 |
| » | 270 | » | 280 | » | 4 |

**Linea biacromiale**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 240 | a mill. | 260 | N. | 1 |
| » | 260 | » | 280 | » | 9 |
| » | 280 | » | 300 | » | 21 |
| » | 300 | » | 320 | » | 21 |
| » | 320 | » | 340 | » | 5 |
| » | 340 | » | 360 | » | 3 |

**Linea biomerale**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 293 | a mill. | 320 | N. | 1 |
| » | 320 | » | 350 | » | 2 |
| » | 350 | » | 380 | » | 18 |
| » | 380 | » | 400 | » | 25 |
| » | 400 | » | 420 | » | 12 |
| » | 420 | » | 445 | » | 2 |

**Linea bisiliaca**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 230 | a mill. | 250 | N. | 1 |
| » | 250 | » | 270 | » | 4 |
| » | 270 | » | 290 | » | 14 |
| » | 290 | » | 305 | » | 30 |
| » | 305 | » | 320 | » | 8 |
| » | 320 | » | 345 | » | 3 |

**Linea bitrocanterica**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 249 | a mill. | 260 | N. | 1 |
| » | 260 | » | 280 | » | — |
| » | 280 | » | 300 | » | 2 |
| » | 300 | » | 320 | » | 17 |
| » | 320 | » | 340 | » | 26 |
| » | 340 | » | 360 | » | 13 |
| » | 360 | » | 367 | » | 1 |

**Dal vertice alla sinfisi pubica**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 720 | a mill. | 750 | N. | 3 |
| » | 750 | » | 780 | » | 7 |
| » | 780 | » | 810 | » | 10 |
| » | 810 | » | 840 | » | 14 |
| » | 840 | » | 870 | » | 18 |
| » | 870 | » | 903 | » | 8 |

**Dal vertice agli organi genitali**

| Da mill. | | a mill. | | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 750 | a mill. | 780 | N. | 3 |
| » | 780 | » | 810 | » | 3 |
| » | 810 | » | 840 | » | 13 |
| » | 840 | » | 870 | » | 13 |
| » | 870 | » | 900 | » | 17 |
| » | 900 | » | 930 | » | 8 |
| » | 930 | » | 950 | » | 3 |

# Riassunto delle serie.

## DONNE

### Statura

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 1353 | 1410 | 2 |
| » 1410 | » 1450 | » 3 |
| » 1450 | » 1500 | » 11 |
| » 1500 | » 1550 | » 3 |
| » 1550 | » 1600 | » 18 |
| » 1600 | » 1650 | » 11 |
| » 1650 | » 1670 | » 2 |

### Testa

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 179 | 185 | 2 |
| » 185 | » 195 | » 7 |
| » 195 | » 205 | » 20 |
| » 205 | » 215 | » 16 |
| » 215 | » 225 | » 12 |
| » 225 | » 230 | » 3 |

### Cranio

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 47 | 55 | 4 |
| » 55 | » 62 | » 6 |
| » 62 | » 70 | » 13 |
| » 70 | » 78 | » 20 |
| » 78 | » 85 | » 10 |
| » 85 | » 92 | » 7 |

### Faccia

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 114 | 120 | 3 |
| » 120 | » 130 | » 14 |
| » 130 | » 135 | » 14 |
| » 135 | » 140 | » 17 |
| » 140 | » 145 | » 8 |
| » 145 | » 152 | » 4 |

### Tronco

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 520 | 545 | 1 |
| » 545 | » 570 | » 4 |
| » 570 | » 595 | » 10 |
| » 595 | » 620 | » 25 |
| » 620 | » 645 | » 16 |
| » 645 | » 670 | » 3 |
| » 670 | » 695 | » 1 |

### Arto superiore

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 606 | 630 | 4 |
| » 630 | » 660 | » 15 |
| » 660 | » 690 | » 18 |
| » 690 | » 720 | » 15 |
| » 720 | » 750 | » 13 |
| » 750 | » 780 | » 4 |
| » 780 | » 784 | » 1 |

### Braccio

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 250 | 265 | 7 |
| » 265 | » 280 | » 14 |
| » 280 | » 295 | » 11 |
| » 295 | » 310 | » 19 |
| » 310 | » 325 | » 6 |
| » 325 | » 341 | » 3 |

### Avambraccio

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 185 | 195 | 7 |
| » 195 | » 205 | » 7 |
| » 205 | » 215 | » 18 |
| » 215 | » 225 | » 6 |
| » 225 | » 235 | » 11 |
| » 235 | » 245 | » 10 |
| » 245 | » 251 | » 1 |

### Mano

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 165 | 170 | 6 |
| » 170 | » 180 | » 17 |
| » 180 | » 190 | » 21 |
| » 190 | » 200 | » 19 |
| » 200 | » 205 | » 5 |
| » 205 | » 210 | » 2 |

### Arto inferiore

| Da mill. | a mill. | N. |
|---|---|---|
| 655 | 700 | 1 |
| » 700 | » 740 | » 4 |
| » 740 | » 780 | » 12 |
| » 780 | » 820 | » 20 |
| » 820 | » 860 | » 19 |
| » 860 | » 900 | » 3 |
| » 900 | » 940 | » 1 |

## Riassunto delle serie.

### DONNE

**Coscia**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 335 | a mill. | 340 | N. 2 |
| » | 340 | » | 360 | » 4 |
| » | 360 | » | 380 | » 7 |
| » | 380 | » | 400 | » 20 |
| » | 400 | » | 420 | » 12 |
| » | 420 | » | 440 | » 13 |
| » | 440 | » | 455 | » 2 |

**Gamba**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 270 | a mill. | 290 | N. 1 |
| » | 290 | » | 310 | » 4 |
| » | 310 | » | 330 | » 11 |
| » | 330 | » | 350 | » 30 |
| » | 350 | » | 370 | » 9 |
| » | 370 | » | 390 | » 4 |
| » | 390 | » | 413 | » 1 |

**Piede** (altezza)

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 50 | a mill. | 55 | N. 15 |
| » | 55 | » | 60 | » 17 |
| » | 60 | » | 65 | » 14 |
| » | 65 | » | 70 | » 7 |
| » | 70 | » | 75 | » 7 |

**Piede** (lunghezza)

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 205 | a mill. | 210 | N. 5 |
| » | 210 | » | 220 | » 11 |
| » | 220 | » | 230 | » 18 |
| » | 230 | » | 240 | » 15 |
| » | 240 | » | 250 | » 7 |
| » | 250 | » | 260 | » 3 |
| » | 260 | » | 271 | » 1 |

**Linea biacromiale**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 240 | a mill. | 255 | N. 7 |
| » | 255 | » | 270 | » 13 |
| » | 270 | » | 285 | » 20 |
| » | 285 | » | 300 | » 18 |
| » | 300 | » | 315 | » 1 |
| » | 315 | » | 326 | » 1 |

**Linea biomerale**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 272 | a mill. | 290 | N. 2 |
| » | 290 | » | 310 | » 6 |
| » | 310 | » | 330 | » 10 |
| » | 330 | » | 350 | » 20 |
| » | 350 | » | 370 | » 15 |
| » | 370 | » | 390 | » 5 |
| » | 390 | » | 400 | » 1 |

**Linea bisiliaca**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 250 | a mill. | 270 | N. 7 |
| » | 270 | » | 290 | » 16 |
| » | 290 | » | 310 | » 19 |
| » | 310 | » | 330 | » 11 |
| » | 330 | » | 350 | » 4 |
| » | 350 | » | 363 | » 3 |

**Linea bitrocanterica**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 280 | a mill. | 300 | N. 10 |
| » | 300 | » | 320 | » 13 |
| » | 320 | » | 340 | » 19 |
| » | 340 | » | 360 | » 12 |
| » | 360 | » | 380 | » 5 |
| » | 380 | » | 392 | » 1 |

**Dal vertice alla sinfisi pubica**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 616 | a mill. | 680 | N. 1 |
| » | 680 | » | 710 | » 5 |
| » | 710 | » | 740 | » 6 |
| » | 740 | » | 770 | » 25 |
| » | 770 | » | 800 | » 15 |
| » | 800 | » | 830 | » 6 |
| » | 830 | » | 865 | » 1 |

**Dal vertice agli organi genitali**

| Da mill. | | a mill. | | N. |
|---|---|---|---|---|
| Da mill. | 657 | a mill. | 700 | N. 1 |
| » | 700 | » | 750 | » 5 |
| » | 750 | » | 780 | » 16 |
| » | 780 | » | 810 | » 19 |
| » | 810 | » | 840 | » 20 |
| » | 840 | » | 870 | » 7 |
| » | 880 | » | 900 | » 1 |

TABELLA VII.

## Misure dei Bolognesi ventenni

tratte dalle Relazioni sulle Leve dei nati dall' anno 1843 al 1858, del Gen. Federico Torre.

| Statura | NUMERO DEI MISURATI (Anni in cui fu pubblicata la Relazione) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1865 | 1866 | 1867 | 1868 | 1869 | 1870 | 1871 | 1872 | 1873 | 1874 | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 |
| Meno di metri 1,54 | 251 | 286 | 252 | 188 | 98 | 88 | 80 | 119 | 129 | 190 | 144 | 113 | 166 | 183 | 183 | 119 |
| » » 1,56 | 276 | 197 | 190 | 138 | 111 | 109 | 112 | 94 | 80 | 177 | 153 | 132 | 171 | 191 | 216 | 217 |
| Da metri 1,56 a 1,62 | 1535 | 1149 | 1467 | 1008 | 879 | 778 | 618 | 676 | 800 | 872 | 826 | 682 | 954 | 1197 | 1085 | 1136 |
| » 1,62 » 1,70 | 2412 | 2158 | 2197 | 1485 | 1472 | 1534 | 1336 | 1376 | 1373 | 1696 | 1642 | 1111 | 1831 | 1901 | 1978 | 2083 |
| » 1,70 » 1,75 | 680 | 877 | 639 | 384 | 359 | 518 | 387 | 498 | 409 | 510 | 537 | 300 | 515 | 521 | 544 | 647 |
| » 1,75 » 1,80 | 174 | 133 | 163 | 110 | 115 | 130 | 138 | 130 | 109 | 146 | 134 | 92 | 141 | 147 | 165 | 223 |
| » 1,80 e più | 28 | 23 | 32 | 12 | 11 | 30 | 22 | 32 | 33 | 31 | 25 | 14 | 33 | 42 | 30 | 42 |
| Totale N. | 5356 | 4823 | 4940 | 3325 | 3045 | 3187 | 2693 | 2925 | 2933 | 3622 | 3461 | 2444 | 3811 | 4182 | 4201 | 4467 |

TABELLA VIII.

## Differenza delle dimensioni in ambo i sessi.

| | Media aritmetica | | Differenza | Media delle serie | | Differenza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uomini | Donne | | Uomini | Donne | |
| Statura . . . . . Mill. | 1697 | 1549 | + 148 | 1700 | 1575 | + 125 |
| Testa. . . . . . » | 224 | 207 | + 17 | 215 | 200 | + 15 |
| Cranio . . . . . » | 75 | 72 | + 3 | 75,5 | 74,5 | + 1 |
| Faccia . . . . . » | 149 | 135 | + 14 | 142 | 138 | + 4 |
| Tronco . . . . . » | 661 | 608 | + 53 | 662,5 | 607,5 | + 55 |
| Arto superiore . . » | 772 | 698 | + 74 | 775 | 675 | + 100 |
| Braccio . . . . . » | 320 | 292 | + 28 | 320 | 302,5 | + 17,5 |
| Avambraccio . . . » | 244 | 217 | + 27 | 245 | 210 | + 35 |
| Mano. . . . . . » | 208 | 189 | + 19 | 205 | 185 | + 20 |
| Arto inferiore . . » | 869 | 802 | + 67 | 840 | 800 | + 40 |
| Coscia . . . . . » | 434 | 401 | + 33 | 450 | 390 | + 60 |
| Gamba . . . . . » | 369 | 339 | + 30 | 360 | 340 | + 20 |
| Piede (altezza) . . » | 66 | 62 | + 4 | 63 | 58 | + 5 |
| » (lunghezza) . » | 252 | 230 | + 22 | 250 | 225 | + 25 |
| Linea biacromiale . » | 301 | 279 | + 22 | 310,5 | 278 | + 32,5 |
| » biomerale . . » | 387 | 342 | + 45 | 390,5 | 340,5 | + 50 |
| » bisiliaca . . » | 294 | 301 | — 7 | 298 | 300,5 | — 2,5 |
| » bitrocanterica » | 328 | 329 | — 1 | 330,5 | 330,5 | = |
| Distanza dal vertice alla sinfisi pubica » | 827 | 744 | + 83 | 855,5 | 755,5 | + 100 |
| Distanza dal vertice agli organi genitali . . . . . » | 864 | 807 | + 57 | 885,5 | 825,5 | + 60,5 |

TABELLA IX.

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| **Statura** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 7 volte 57/100 | 7 volte 91/100 | 7 volte 48/100 | 7 volte 87/100 | — 9/100 | — 4/100 |
| » al cranio | 22 » 63/100 | 22 » 52/100 | 21 » 51/100 | 21 » 14/100 | — 1,12/100 | — 1,38/100 |
| » alla faccia | 11 » 39/100 | 11 » 97/100 | 11 » 47/100 | 11 » 41/100 | + 8/100 | — 56/100 |
| » al tronco | 2 » 57/100 | 2 » 56/100 | 2 » 55/100 | 2 » 58/100 | — 2/100 | + 2/100 |
| » all'arto superiore | 2 » 19/100 | 2 » 19/100 | 2 » 22/100 | 2 » 33/100 | + 3/100 | + 14/100 |
| » al braccio | 5 » 30/100 | 5 » 31/100 | 5 » 30/100 | 5 » 21/100 | —— | — 10/100 |
| » all'avambraccio | 6 » 95/100 | 6 » 94/100 | 7 » 13/100 | 7 » 59/100 | + 18/100 | + 56/100 |
| » alla mano | 8 » 15/100 | 8 » 29/100 | 8 » 19/100 | 8 » 51/100 | + 4/100 | + 22/100 |
| » all'arto inferiore | 1 » 95/100 | 2 » 02/100 | 1 » 93/100 | 1 » 97/100 | — 2/100 | — 5/100 |
| » alla coscia | 3 » 91/100 | 3 » 77/100 | 3 » 86/100 | 4 » 04/100 | — 5/100 | + 27/100 |
| » alla gamba | 4 » 59/100 | 4 » 72/100 | 4 » 57/100 | 4 » 63/100 | — 2/100 | — 9/100 |
| » al piede (altezza) | 25 » 71/100 | 26 » 98/100 | 24 » 98/100 | 27 » 15/100 | — 73/100 | + 17/100 |
| » » (lunghezza) | 6 » 73/100 | 6 » 80/100 | 6 » 73/100 | 7 » 00/100 | —— | + 20/100 |
| » alla linea biacromiale | 5 » 63/100 | 5 » 45/100 | 5 » 55/100 | 5 » 66/100 | — 8/100 | + 21/100 |
| » » biomerale | 4 » 38/100 | 4 » 61/100 | 4 » 53/100 | 4 » 62/100 | + 18/100 | + 1/100 |
| » » bisiliaca | 5 » 77/100 | 5 » 71/100 | 5 » 14/100 | 5 » 24/100 | — 63/100 | — 47/100 |
| » » bitrocanterica | 5 » 17/100 | 5 » 14/100 | 4 » 71/100 | 4 » 76/100 | — 46/100 | — 38/100 |
| » alla distanza dal vertice alla sinfisi pubica | 2 » 05/100 | 1 » 98/100 | 2 » 08/100 | 2 » 08/100 | + 3/100 | + 10/100 |
| » alla distanza dal vertice agli organi genitali | 1 » 96/100 | 1 » 92/100 | 1 » 92/100 | 1 » 91/100 | — 4/100 | — 1/100 |
| **Testa** | | | | | | |
| rispetto al cranio | 2 » 99/100 | 2 » 85/100 | 2 » 88/100 | 2 » 68/100 | — 11/100 | — 17/100 |
| » alla faccia | 1 » 50/100 | 1 » 51/100 | 1 » 53/100 | 1 » 45/100 | + 3/100 | — 6/100 |
| » alla mano | 1 » 08/100 | 1 » 05/100 | 1 » 09/100 | 1 » [illegible]/100 | + 1/100 | + 3/100 |
| » al piede (altezza) | 3 » 37/100 | 3 » 41/100 | 3 » 34/100 | 3 » [illegible]/100 | [illegible]/100 | + 4/100 |
| **Cranio** | | | | | | |
| rispetto al piede (altezza) | 1 » 14/100 | 1 » 19/100 | 1 » 16/100 | 1 » 28/100 | + 2/100 | + 9/100 |

SEGUE TABELLA IX.

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| **Faccia** | | | | | | |
| rispetto al cranio . . . . . . | 1 volte 99/100 | 1 volte 88/100 | 1 volte 88/100 | 1 volte 85/100 | — 11/100 | — 3/100 |
| » al piede (altezza) . . . | 2 » 26/100 | 2 » 27/100 | 2 » 18/100 | 2 » 38/100 | — 8/100 | + 11/100 |
| **Tronco** | | | | | | |
| rispetto alla testa . . . . . . | 2 » 95/100 | 3 » 08/100 | 2 » 93/100 | 3 » 03/100 | — 2/100 | — 5/100 |
| » al cranio . . . . . . | 8 » 81/100 | 8 » 77/100 | 8 » 44/100 | 8 » 15/100 | — 37/100 | — 62/100 |
| » alla faccia . . . . . | 4 » 44/100 | 4 » 66/100 | 4 » 50/100 | 4 » 40/100 | + 6/100 | — 26/100 |
| » al braccio. . . . . . | 2 » 07/100 | 2 » 07/100 | 2 » 08/100 | 2 » 01/100 | + 1/100 | — 6/100 |
| » all' avambraccio . . . | 2 » 71/100 | 2 » 70/100 | 2 » 89/100 | 2 » 89/100 | + 18/100 | + 19/100 |
| » alla mano. . . . . . | 3 » 17/100 | 3 » 23/100 | 3 » 21/100 | 3 » 28/100 | + 4/100 | + 5/100 |
| » alla coscia . . . . . | 1 » 52/100 | 1 » 47/100 | 1 » 51/100 | 1 » 56/100 | — 1/100 | + 9/100 |
| » alla gamba . . . . . | 1 » 79/100 | 1 » 84/100 | 1 » 79/100 | 1 » 78/100 | — | — 6/100 |
| » al piede (altezza) . . . | 10 » 01/100 | 10 » 52/100 | 9 » 81/100 | 10 » 47/100 | — 20/100 | — 5/100 |
| » » (lunghezza) . . | 2 » 62/100 | 2 » 65/100 | 2 » 64/100 | 2 » 70/100 | + 2/100 | + 5/100 |
| » alla linea biacromiale . | 2 » 19/100 | 2 » 13/100 | 2 » 18/100 | 2 » 18/100 | — 1/100 | + 5/100 |
| » » biomerale . . . | 1 » 71/100 | 1 » 69/100 | 1 » 78/100 | 1 » 79/100 | + 7/100 | + 10/100 |
| » » bisiliaca . . . | 2 » 25/100 | 2 » 22/100 | 2 » 02/100 | 2 » 02/100 | — 23/100 | — 20/100 |
| » » bitrocanterica . | 2 » 01/100 | 2 » 05/100 | 1 » 84/100 | 1 » 83/100 | — 17/100 | — 22/100 |
| **Arto superiore** | | | | | | |
| rispetto alla testa. . . . . . | 3 » 44/100 | 3 » 60/100 | 3 » 37/100 | 3 » 37/100 | — 7/100 | — 23/100 |
| » al cranio . . . . . . | 10 » 29/100 | 10 » 26/100 | 9 » 69/100 | 9 » 06/100 | — 60/100 | — 1,20/100 |
| » alla faccia . . . . . | 5 » 18/100 | 5 » 46/100 | 5 » 17/100 | 4 » 89/100 | — 1/100 | — 57/100 |
| » al tronco . . . . . | 1 » 16/100 | 1 » 17/100 | 1 » 15/100 | 1 » 11/100 | — 1/100 | — 6/100 |
| » al braccio . . . . . | 2 » 41/100 | 2 » 42/100 | 2 » 42/100 | 2 » 23/100 | + 1/100 | — 19/100 |
| » all' avambraccio. . . . | 3 » 16/100 | 3 » 16/100 | 3 » 21/100 | 3 » 21/100 | + 5/100 | + 5/100 |
| » alla mano. . . . . . | 3 » 71/100 | 3 » 80/100 | 3 » 69/100 | 3 » 65/100 | — 2/100 | — 15/100 |
| » alla coscia . . . . . | 1 » 78/100 | 1 » 72/100 | 1 » 74/100 | 1 » 73/100 | — 4/100 | + 1/100 |
| » alla gamba . . . . . | 2 » 09/100 | 2 » 15/100 | 2 » 06/100 | 1 » 98/100 | — 3/100 | — 17/100 |
| » al piede (altezza) . . . | 11 » 69/100 | 12 » 31/100 | 11 » 26/100 | 11 » 64/100 | — 43/100 | — 66/100 |

Segue Tabella IX.

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| rispetto al piede (lunghezza) . . | 3 volte 06/100 | 3 volte 19/100 | 3 volte 03/100 | 3 volte 09/100 | — 3/100 | — 10/100 |
| » alla linea biacromiale . | 2 » 56/100 | 2 » 49/100 | 2 » 50/100 | 2 » 42/100 | — 6/100 | — 7/100 |
| » » biomerale . . . | 1 » 99/100 | 1 » 98/100 | 2 » 04/100 | 1 » 98/100 | + 5/100 | — |
| » » bisiliaca . . . | 2 » 63/100 | 2 » 60/100 | 2 » 31/100 | 2 » 24/100 | — 32/100 | — 36/100 |
| » » bitrocanterica . | 2 » 35/100 | 2 » 34/100 | 2 » 12/100 | 2 » 04/100 | — 23/100 | — 30/100 |
| **Braccio** | | | | | | |
| rispetto alla testa. . . . . . . | 1 » 43/100 | 1 » 48/100 | 1 » 41/100 | 1 » 51/100 | — 2/100 | + 3/100 |
| » al cranio . . . . . . . | 4 » 26/100 | 4 » 24/100 | 4 » 06/100 | 4 » 06/100 | — 20/100 | — 18/100 |
| » alla faccia. . . . . . | 2 » 15/100 | 2 » 25/100 | 2 » 16/100 | 2 » 19/100 | + 1/100 | — 6/100 |
| » all'avambraccio . . . | 1 » 31/100 | 1 » 31/100 | 1 » 34/100 | 1 » 44/100 | + 3/100 | + 13/100 |
| » alla mano. . . . . . | 1 » 54/100 | 1 » 56/100 | 1 » 54/100 | 1 » 63/100 | — | + 7/100 |
| » al piede (altezza) . . . | 4 » 85/100 | 5 » 08/100 | 4 » 71/100 | 5 » 21/100 | — 14/100 | + 13/100 |
| » » (lunghezza) . . | 1 » 27/100 | 1 » 28/100 | 1 » 27/100 | 1 » 34/100 | — | + 6/100 |
| » alla linea biacromiale . | 1 » 06/100 | 1 » 03/100 | 1 » 04/100 | 1 » 09/100 | — 2/100 | + 6/100 |
| » » bisiliaca . . . | 1 » 09/100 | 1 » 07/100 | | 1 » 06/100 | | — 1/100 |
| **Avambraccio** | | | | | | |
| rispetto alla testa. . . . . . . | 1 » 09/100 | 1 » 14/100 | 1 » 04/100 | 1 » 05/100 | — 5/100 | — 9/100 |
| » al cranio . . . . . . . | 3 » 25/100 | 3 » 24/100 | 3 » 01/100 | 2 » 82/100 | — 24/100 | — 42/100 |
| » alla faccia . . . . . . | 1 » 63/100 | 1 » 72/100 | 1 » 61/100 | 1 » 52/100 | — 2/100 | — 20/100 |
| » alla mano . . . . . . | 1 » 17/100 | 1 » 19/100 | 1 » 15/100 | 1 » 13/100 | — 2/100 | — 6/100 |
| » al piede (altezza) . . . | 3 » 69/100 | 3 » 89/100 | 3 » 50/100 | 3 » 62/100 | — 19/100 | — 27/100 |
| **Mano** | | | | | | |
| rispetto al cranio . . . . . . . | 2 » 77/100 | 2 » 71/100 | 2 » 62/100 | 2 » 48/100 | — 15/100 | — 23/100 |
| » alla faccia . . . . . . | 1 » 39/100 | 1 » 44/100 | 1 » 40/100 | 1 » 34/100 | + 1/100 | — 10/100 |
| » al piede (altezza) . . . | 3 » 15/100 | 3 » 25/100 | 3 » 05/100 | 3 » 19/100 | — 10/100 | — 6/100 |
| **Arto inferiore** | | | | | | |
| rispetto alla testa . . . . . . . | 3 » 88/100 | 3 » 91/100 | 3 » 87/100 | 4 » 00/100 | — 1/100 | + 9/100 |

# Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| rispetto al cranio | 11 volte 59/100 | 11 volte 13/100 | 11 volte 14/100 | 11 volte 07/100 | — 45/100 | — 6/100 |
| » alla faccia | 5 » 83/100 | 5 » 91/100 | 5 » 94/100 | 5 » 79/100 | + 11/100 | — 12/100 |
| » al tronco | 1 » 31/100 | 1 » 27/100 | 1 » 32/100 | 1 » 32/100 | + 1/100 | + 5/100 |
| » all' arto superiore | 1 » 12/100 | 1 » 08/100 | 1 » 15/100 | 1 » 18/100 | + 3/100 | + 10/100 |
| » al braccio | 2 » 71/100 | 2 » 63/100 | 2 » 75/100 | 2 » 64/100 | + 4/100 | + 1/100 |
| » all' avambraccio | 3 » 56/100 | 3 » 43/100 | 3 » 69/100 | 3 » 81/100 | + 13/100 | + 38/100 |
| » alla mano | 4 » 17/100 | 4 » 10/100 | 4 » 24/100 | 4 » 32/100 | + 7/100 | + 22/100 |
| » alla coscia | 2 » 00/100 | 1 » 87/100 | 2 » 00/100 | 2 » 05/100 | — | + 18/100 |
| » alla gamba | 2 » 36/100 | 2 » 33/100 | 2 » 36/100 | 2 » 35/100 | — | + 2/100 |
| » al piede (altezza) | 13 » 17/100 | 13 » 33/100 | 12 » 94/100 | 13 » 79/100 | — 23/100 | + 46/100 |
| » » (lunghezza) | 3 » 45/100 | 3 » 36/100 | 3 » 48/100 | 3 » 55/100 | + 3/100 | + 19/100 |
| » alla linea biacromiale | 2 » 88/100 | 2 » 71/100 | 2 » 87/100 | 2 » 87/100 | — 1/100 | + 16/100 |
| » » biomerale | 2 » 24/100 | 2 » 15/100 | 2 » 34/100 | 2 » 35/100 | + 10/100 | + 20/100 |
| » » bisiliaca | 2 » 95/100 | 2 » 82/100 | 2 » 66/100 | 2 » 66/100 | — 29/100 | — 16/100 |
| » » bitrocanterica | 2 » 65/100 | 2 » 54/100 | 2 » 49/100 | 2 » 42/100 | — 16/100 | — 12/100 |
| » alla distanza dal vertice alla sinfisi pubica | 1 » 05/100 | | 1 » 07/100 | 1 » 06/100 | + 2/100 | |
| » alla distanza dal vertice agli organi genitali | 1 » 01/100 | | | | | |
| **Coscia** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 93/100 | 2 » 19/100 | 1 » 93/100 | 1 » 95/100 | — | — 24/100 |
| » al cranio | 5 » 79/100 | 5 » 96/100 | 5 » 57/100 | 5 » 23/100 | — 22/100 | — 73/100 |
| » alla faccia | 2 » 91/100 | 3 » 17/100 | 2 » 97/100 | 2 » 82/100 | + 6/100 | — 35/100 |
| » al braccio | 1 » 36/100 | 1 » 41/100 | 1 » 35/100 | 1 » 29/100 | — 1/100 | — 12/100 |
| » all' avambraccio | 1 » 78/100 | 1 » 84/100 | 1 » 84/100 | 1 » 85/100 | + 6/100 | + 1/100 |
| » alla mano | 2 » 08/100 | 2 » 19/100 | 2 » 12/100 | 2 » 11/100 | + 4/100 | — 8/100 |
| » alla gamba | 1 » 17/100 | 1 » 25/100 | 1 » 18/100 | 1 » 15/100 | + 1/100 | — 10/100 |
| » al piede (altezza) | 6 » 58/100 | 7 » 14/100 | 6 » 47/100 | 6 » 72/100 | — 11/100 | — 42/100 |
| » » (lunghezza) | 1 » 72/100 | 1 » 80/100 | 1 » 74/100 | 1 » 73/100 | + 2/100 | — 7/100 |
| » alla linea biacromiale | 1 » 44/100 | 1 » 45/100 | 1 » 44/100 | 1 » 40/100 | — | — 5/100 |

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| rispetto alla linea biomerale | 1 volte 12/100 | 1 volte 15/100 | 1 volte 17/100 | 1 volte 14/100 | + 5/100 | — 1/100 |
| » » bisiliaca | 1 » 48/100 | 1 » 51/100 | 1 » 33/100 | 1 » 29/100 | — 15/100 | — 22/100 |
| » » bitrocanterica | 1 » 32/100 | 1 » 36/100 | 1 » 22/100 | 1 » 18/100 | — 10/100 | — 18/100 |
| **Gamba** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 65/100 | 1 » 67/100 | 1 » 63/100 | 1 » 70/100 | — 2/100 | + 3/100 |
| » al cranio | 4 » 92/100 | 4 » 08/100 | 4 » 71/100 | 4 » 50/100 | — 19/100 | + 42/100 |
| » alla faccia | 2 » 47/100 | 2 » 53/100 | 2 » 51/100 | 2 » 46/100 | + 4/100 | — 7/100 |
| » al braccio | 1 » 15/100 | 1 » 12/100 | 1 » 16/100 | 1 » 12/100 | + 1/100 | — |
| » all'avambraccio | 1 » 51/100 | 1 » 47/100 | 1 » 56/100 | 1 » 62/100 | + 5/100 | + 15/100 |
| » alla mano | 1 » 77/100 | 1 » 75/100 | 1 » 79/100 | 1 » 84/100 | + 2/100 | + 9/100 |
| » al piede (altezza) | 5 » 59/100 | 5 » 71/100 | 5 » 47/100 | 5 » 86/100 | — 12/100 | + 15/100 |
| » » (lunghezza) | 1 » 46/100 | 1 » 44/100 | 1 » 47/100 | 1 » 51/100 | + 1/100 | + 7/100 |
| » alla linea biacromiale | 1 » 22/100 | 1 » 16/100 | 1 » 21/100 | 1 » 22/100 | — 1/100 | + 6/100 |
| » » biomerale | 1 » 25/100 | 1 » 21/100 | 1 » 12/100 | 1 » 13/100 | — 13/100 | — 8/100 |
| » » bitrocanterica | 1 » 12/100 | 1 » 09/100 | 1 » 03/100 | 1 » 03/100 | — 9/100 | — 6/100 |
| **Piede** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 12/100 | 1 » 16/100 | 1 » 11/100 | 1 » 12/100 | — 1/100 | — 4/100 |
| » al cranio | 3 » 36/100 | 3 » 31/100 | 3 » 19/100 | 3 » 02/100 | — 17/100 | — 29/100 |
| » alla faccia | 1 » 69/100 | 1 » 76/100 | 1 » 70/100 | 1 » 63/100 | + 1/100 | — 13/100 |
| » all'avambraccio | 1 » 03/100 | 1 » 02/100 | 1 » 06/100 | 1 » 07/100 | + 3/100 | + 5/1 0 |
| » alla mano | 1 » 21/100 | 1 » 22/100 | 1 » 21/100 | 1 » 16/100 | — | — 6/100 |
| » al piede (altezza) | 3 » 82/100 | 3 » 97/100 | 3 » 71/100 | 3 » 88/100 | — 11/100 | — 9/100 |
| **Linea biacromiale** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 34/100 | 1 » 44/100 | 1 » 34/100 | 1 » 39/100 | — | — 5/100 |
| » al cranio | 4 » 01/100 | 4 » 11/100 | 3 » 87/100 | 3 » 73/100 | — 14/100 | — 38/100 |
| » alla faccia | 2 » 02/100 | 2 » 19/100 | 2 » 06/100 | 2 » 01/100 | + 4/100 | — 18/100 |
| » all'avambraccio | 1 » 23/100 | 1 » 27/100 | 1 » 28/100 | 1 » 32/100 | + 5/100 | + 5/100 |
| » alla mano | 1 » 44/100 | 1 » 51/100 | 1 » 47/100 | 1 » 50/100 | + 3/100 | — 1/100 |

SEGUE TABELLA IX.

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| rispetto al piede (altezza) | 4 volte 56/100 | 4 volte 93/100 | 4 volte 50/100 | 4 volte 79/100 | — 6/100 | — 14/100 |
| » » (lunghezza) | 1 » 19/100 | 1 » 24/100 | 1 » 21/100 | 1 » 23/100 | + 2/100 | — 1/100 |
| » alla linea bisiliaca | 1 » 02/100 | 1 » 04/100 | | | | |
| **Linea biomerale** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 73/100 | 1 » 81/100 | 1 » 65/100 | 1 » 70/100 | — 8/100 | — 11/100 |
| » al cranio | 5 » 03/100 | 5 » 17/100 | 4 » 75/100 | 4 » 57/100 | — 28/100 | — 60/100 |
| » alla faccia | 2 » 59/100 | 2 » 75/100 | 2 » 53/100 | 2 » 47/100 | — 6/100 | — 28/100 |
| » al braccio | 1 » 21/100 | 1 » 22/100 | 1 » 17/100 | 1 » 12/100 | — 4/100 | — 10/100 |
| » all'avambraccio | 1 » 59/100 | 1 » 59/100 | 1 » 57/100 | 1 » 62/100 | — 2/100 | + 3/100 |
| » alla mano | 1 » 86/100 | 1 » 90/100 | 1 » 81/100 | 1 » 84/100 | — 5/100 | — 6/100 |
| » alla gamba | 1 » 05/100 | 1 » 08/100 | 1 » 01/100 | 1 » 00/100 | — 4/100 | — 8/100 |
| » al piede (altezza) | 5 » 86/100 | 6 » 19/100 | 5 » 51/100 | 5 » 87/100 | — 35/100 | — 32/100 |
| » » (lunghezza) | 1 » 53/100 | 1 » 56/100 | 1 » 48/100 | 1 » 51/100 | — 5/100 | — 5/100 |
| » alla linea biacromiale | 1 » 28/100 | 1 » 25/100 | 1 » 22/100 | 1 » 22/100 | — 6/100 | — 3/100 |
| » » bisiliaca | 1 » 31/100 | 1 » 31/100 | 1 » 13/100 | 1 » 13/100 | — 18/100 | — 18/100 |
| » » bitrocanterica | 1 » 18/100 | 1 » 18/100 | 1 » 04/100 | 1 » 03/100 | — 14/100 | — 15/100 |
| **Linea bisiliaca** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 31/100 | 1 » 38/100 | 1 » 45/100 | 1 » 50/100 | + 14/100 | — 12/100 |
| » al cranio | 3 » 92/100 | 3 » 94/100 | 4 » 18/100 | 4 » 03/100 | + 26/100 | + 9/100 |
| » alla faccia | 1 » 97/100 | 2 » 09/100 | 2 » 23/100 | 2 » 18/100 | + 26/100 | + 9/100 |
| » al braccio | | | 1 » 03/100 | 1 » 43/100 | | |
| » all'avambraccio | 1 » 20/100 | 1 » 21/100 | 1 » 38/100 | 1 » 62/100 | + 18/100 | + 41/100 |
| » alla mano | 1 » 41/100 | 1 » 45/100 | 1 » 59/100 | 5 » 18/100 | + 18/100 | + 73/100 |
| » al piede (altezza) | 4 » 45/100 | 4 » 73/100 | 4 » 85/100 | 1 » 33/100 | + 40/100 | — 40/100 |
| » » (lunghezza) | 1 » 16/100 | 1 » 19/100 | 1 » 31/100 | 1 » 08/100 | + 15/100 | — 11/100 |
| **Linea bitrocanterica** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 1 » 45/100 | 1 » 54/100 | 1 » 59/100 | 1 » 65/100 | + 14/100 | + 11/100 |
| » alla faccia | 2 » 20/100 | 2 » 33/100 | 2 » 44/100 | 2 » 47/100 | + 24/100 | + 14/100 |

Segue Tabella IX.

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| rispetto al cranio | 4 volte 37/100 | 4 volte 51/100 | 4 volte 57/100 | 4 volte 43/100 | + 20/100 | — 8/100 |
| » al braccio | 1 » 02/100 | 1 » 03/100 | 1 » 09/100 | 1 » 09/100 | + 7/100 | + 6/100 |
| » all' avambraccio | 1 » 34/100 | 1 » 35/100 | 1 » 51/100 | 1 » 57/100 | + 17/100 | + 22/100 |
| » alla mano | 1 » 58/100 | 1 » 61/100 | 1 » 74/100 | 1 » 78/100 | + 16/100 | + 17/100 |
| » al piede (altezza) | 4 » 97/100 | 5 » 26/100 | 5 » 31/100 | 5 » 69/100 | + 34/100 | + 43/100 |
| » » (lunghezza) | 1 » 30/100 | 1 » 32/100 | 1 » 43/100 | 1 » 47/100 | + 13/100 | + 15/100 |
| » alla linea biacromiale | 1 » 09/100 | 1 » 06/100 | 1 » 18/100 | 1 » 19/100 | + 9/100 | + 13/100 |
| » » bisiliaca | 1 » 11/100 | 1 » 11/100 | 1 » 09/100 | 1 » 09/100 | — 2/100 | — 2/100 |
| **Distanza dal vertice alla sinfisi pubica** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 3 » 69/100 | 3 » 90/100 | 3 » 59/100 | 3 » 77/100 | — 10/100 | — 13/100 |
| » al cranio | 11 » 03/100 | 11 » 33/100 | 10 » 33/100 | 10 » 14/100 | — 70/100 | — 1,19/100 |
| » alla faccia | 5 » 68/100 | 6 » 02/100 | 5 » 51/100 | 5 » 48/100 | — 17/100 | — 54/100 |
| » al tronco | 1 » 25/100 | 1 » 29/100 | 1 » 27/100 | 1 » 24/100 | + 2/100 | — 5/100 |
| » all' arto superiore | 1 » 07/100 | 1 » 10/100 | 1 » 11/100 | 1 » 12/100 | + 4/100 | + 2/100 |
| » al braccio | 2 » 58/100 | 2 » 67/100 | 2 » 65/100 | 2 » 40/100 | + 7/100 | — 18/100 |
| » all' avambraccio | 3 » 36/100 | 3 » 53/100 | 3 » 56/100 | 3 » 59/100 | + 20/100 | + 6/100 |
| » alla mano | 3 » 97/100 | 4 » 17/100 | 4 » 09/100 | 4 » 03/100 | + 12/100 | — 14/100 |
| » alla coscia | 1 » 91/100 | 1 » 90/100 | 1 » 93/100 | 1 » 94/100 | + 2/100 | + 4/100 |
| » alla gamba | 2 » 24/100 | 2 » 37/100 | 2 » 31/100 | 2 » 22/100 | + 7/100 | — 15/100 |
| » al piede (altezza) | 12 » 53/100 | 13 » 58/100 | 12 » 48/100 | 13 » 03/100 | — 5/100 | — 55/100 |
| » » (lunghezza) | 3 » 28/100 | 3 » 42/100 | 3 » 36/100 | 3 » 35/100 | + 8/100 | — 7/100 |
| » linea biacromiale | 2 » 74/100 | 2 » 75/100 | 2 » 77/100 | 2 » 71/100 | + 3/100 | — 4/100 |
| » » biomerale | 2 » 14/100 | 2 » 19/100 | 2 » 26/100 | 2 » 51/100 | + 12/100 | + 32/100 |
| » » bisiliaca | 2 » 13/100 | 2 » 87/100 | 2 » 57/100 | 2 » 29/100 | + 44/100 | — 58/100 |
| » » bitrocanterica | 2 » 52/100 | 2 » 59/100 | 2 » 35/100 | | — 17/100 | |
| **Distanza dal vertice agli organi genitali** | | | | | | |
| rispetto alla testa | 3 » 85/100 | 4 » 12/100 | 3 » 89/100 | 4 » 12/100 | + 4/100 | — |

Segue Tabella IX.

# Proporzione delle varie parti del corpo colla statura e fra loro.

| | UOMINI | | DONNE | | DIFFERENZA TRA I DUE SESSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie | Media aritmetica | Media delle serie |
| rispetto al cranio | 11 volte 52/100 | 11 volte 73/100 | 11 volte 21/100 | 11 volte 08/100 | — 31/100 | — 65/100 |
| » alla faccia | 5 » 79/100 | 6 » 23/100 | 5 » 98/100 | 5 » 98/100 | — 19/100 | — 25/100 |
| » al tronco | 1 » 31/100 | 1 » 35/100 | 1 » 32/100 | 1 » 35/100 | + 1/100 | — |
| » all' arto superiore | 1 » 12/100 | 1 » 14/100 | 1 » 15/100 | 1 » 22/100 | + 3/100 | + 8/100 |
| » al braccio | 2 » 70/100 | 2 » 77/100 | 2 » 76/100 | 2 » 72/100 | + 6/100 | — 5/100 |
| » all' avambraccio | 3 » 54/100 | 3 » 61/100 | 3 » 71/100 | 3 » 93/100 | + 17/100 | — 32/100 |
| » alla mano | 4 » 15/100 | 4 » 32/100 | 4 » 79/100 | 4 » 46/100 | + 64/100 | + 14/100 |
| » all' arto inferiore | | 1 » 05/100 | 1 » 01/100 | 1 » 03/100 | | — 2/100 |
| » alla coscia | 1 » 99/100 | 1 » 97/100 | 2 » 01/100 | 2 » 11/100 | + 2/100 | + 14/100 |
| » alla gamba | 2 » 34/100 | 2 » 46/100 | 2 » 38/100 | 2 » 43/100 | + 4/100 | — 3/100 |
| » al piede (altezza) | 13 » 09/100 | 14 » 01/100 | 13 » 01/100 | 14 » 23/100 | — 8/100 | + 22/100 |
| » » (lunghezza) | 3 » 43/100 | 3 » 54/100 | 3 » 51/100 | 3 » 67/100 | + 8/100 | + 13/100 |
| » alla linea biacromiale | 2 » 87/100 | 2 » 88/100 | 2 » 89/100 | 2 » 95/100 | + 2/100 | + 7/100 |
| » » biomerale | 2 » 23/100 | 2 » 26/100 | 2 » 36/100 | 2 » 42/100 | + 13/100 | + 16/100 |
| » » bisiliaca | 2 » 95/100 | 2 » 97/100 | 2 » 68/100 | 2 » 74/100 | — 27/100 | — 23/100 |
| » » bitrocanterica | 2 » 63/100 | 2 » 68/100 | 2 » 51/100 | 2 » 49/100 | — 12/100 | — 19/100 |
| » alla distanza dal vertice alla sinfisi pubica | 1 » 04/100 | 1 » 03/100 | 1 » 08/100 | 1 » 09/100 | + 4/100 | + 6/100 |

TABELL ra = 1000.

| | LLE SERIE DONNE | Differenza |
|---|---|---|
| Statura 1697 | 1575 : 200 :: 1000 : 127 | — 1 |
| 1697 | 1575 : 74,5 :: 1000 : 47 | — 3 |
| 1697 | 1575 : 138 :: 1000 : 87 | — 3 |
| 1697 | 1575 : 607,5 :: 1000 : 385 | + 4 |
| 1697 | 1575 : 675 :: 1000 : 428 | + 27 |
| 1697 | 1575 : 302,5 :: 1000 : 192 | — 4 |
| 1697 | 1575 : 210 :: 1000 : 133 | + 11 |
| 1697 | 1575 : 185 :: 1000 : 117 | + 3 |
| 1697 | 1575 : 800 :: 1000 : 508 | — 14 |
| 1697 | 1575 : 390 :: 1000 : 248 | + 17 |
| 1697 | 1575 : 340 :: 1000 : 216 | — 4 |
| 1697 | 1575 : 58 :: 1000 : 36 | + 1 |
| 1697 | 1575 : 225 :: 1000 : 143 | + 4 |
| 1697 | 1575 : 278 :: 1000 : 176 | + 6 |
| 1697 | 1575 : 340,5 :: 1000 : 216 | + 13 |
| 169' | 1575 : 300,5 :: 1000 : 191 | — 16 |
| 169' | 1575 : 330,5 :: 1000 : 209 | — 15 |
| dal 169 | 1575 : 755,5 :: 1000 : 479 | + 24 |
| dal 169 | 1575 : 825 :: 1000 : 524 | — 3 |

TABELLA X.

## Proporzione delle varie parti del corpo colla statura = 1000.

| | MEDIE ARITMETICHE | | | MEDIE DELLE SERIE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | UOMINI<br>Statura : Testa :: 1000 : Rapporto | DONNE | Differenza | UOMINI | DONNE | Differenza |
| Testa | 1697 : 224 :: 1000 : 132 | 1549 : 207 :: 1000 : 133 | — 1 | 1700 : 215 :: 1000 : 126 | 1575 : 200 :: 1000 : 127 | — 1 |
| Cranio | 1697 : 75 :: 1000 : 44 | 1549 : 72 :: 1000 : 46 | — 2 | 1700 : 75,5 :: 1000 : 44 | 1575 : 74,5 :: 1000 : 47 | — 3 |
| Faccia | 1697 : 149 :: 1000 : 88 | 1549 : 135 :: 1000 : 87 | + 1 | 1700 : 142 :: 1000 : 84 | 1575 : 138 :: 1000 : 87 | — 3 |
| Tronco | 1697 : 661 :: 1000 : 389 | 1549 : 608 :: 1000 : 392 | — 3 | 1700 : 662,5 :: 1000 : 389 | 1575 : 607,5 :: 1000 : 385 | + 4 |
| Arto superiore | 1697 : 772 :: 1000 : 455 | 1549 : 698 :: 1000 : 451 | + 4 | 1700 : 775 :: 1000 : 455 | 1575 : 675 :: 1000 : 428 | + 27 |
| Braccio | 1697 : 320 :: 1000 : 189 | 1549 : 292 :: 1000 : 188 | + 1 | 1700 : 320 :: 1000 : 188 | 1575 : 302,5 :: 1000 : 192 | — 4 |
| Avambraccio | 1697 : 244 :: 1000 : 144 | 1549 : 217 :: 1000 : 140 | + 4 | 1700 : 245 :: 1000 : 144 | 1575 : 210 :: 1000 : 133 | + 11 |
| Mano | 1697 : 208 :: 1000 : 123 | 1549 : 189 :: 1000 : 122 | + 1 | 1700 : 205 :: 1000 : 120 | 1575 : 185 :: 1000 : 117 | + 3 |
| Arto inferiore | 1697 : 869 :: 1000 : 512 | 1549 : 802 :: 1000 : 518 | — 6 | 1700 : 840 :: 1000 : 494 | 1575 : 800 :: 1000 : 508 | — 14 |
| Coscia | 1697 : 434 :: 1000 : 256 | 1549 : 401 :: 1000 : 259 | — 3 | 1700 : 450 :: 1000 : 265 | 1575 : 390 :: 1000 : 248 | + 17 |
| Gamba | 1697 : 369 :: 1000 : 217 | 1549 : 339 :: 1000 : 219 | — 2 | 1700 : 360 :: 1000 : 212 | 1575 : 340 :: 1000 : 216 | — 4 |
| Piede (altezza) | 1697 : 66 :: 1000 : 39 | 1549 : 62 :: 1000 : 40 | — 1 | 1700 : 63 :: 1000 : 37 | 1575 : 58 :: 1000 : 36 | + 1 |
| Piede (lunghezza) | 1697 : 252 :: 1000 : 148 | 1549 : 230 :: 1000 : 148 | — | 1700 : 250 :: 1000 : 147 | 1575 : 225 :: 1000 : 143 | + 4 |
| Linea biacromiale | 1697 : 301 :: 1000 : 177 | 1549 : 279 :: 1000 : 180 | — 3 | 1700 : 310,5 :: 1000 : 182 | 1575 : 278 :: 1000 : 176 | + 6 |
| Linea biomerale | 1697 : 287 :: 1000 : 228 | 1549 : 342 :: 1000 : 221 | + 7 | 1700 : 390,5 :: 1000 : 229 | 1575 : 340,5 :: 1000 : 216 | + 13 |
| Linea bisiliaca | 1697 : 294 :: 1000 : 173 | 1549 : 301 :: 1000 : 194 | — 21 | 1700 : 298 :: 1000 : 175 | 1575 : 300,5 :: 1000 : 191 | — 16 |
| Linea bitrocanterica | 1697 : 328 :: 1000 : 193 | 1549 : 329 :: 1000 : 212 | — 19 | 1700 : 330,5 :: 1000 : 194 | 1575 : 330,5 :: 1000 : 209 | — 15 |
| Distanza dal vertice alla sinfisi pubica | 1697 : 827 :: 1000 : 487 | 1549 : 744 :: 1000 : 480 | + 7 | 1700 : 855,5 :: 1000 : 503 | 1575 : 755,5 :: 1000 : 479 | + 24 |
| Distanza dal vertice agli organi genitali | 1697 : 864 :: 1000 : 509 | 1549 : 807 :: 1000 : 521 | — 12 | 1700 : 885,5 :: 1000 : 521 | 1575 : 825 :: 1000 : 524 | — 3 |

# CENNI STORICI SULL'ANTROPOMETRIA

DEL PROFESSOR CESARE TARUFFI

Due anni or sono volendo descrivere uno scheletro gigantesco del mio Museo, con particolarità interessanti, incontrai non lieve difficoltà per confrontarlo cogli scheletri ordinari, non trovando studi sufficienti fatti in proposito; laonde fui obbligato, per supplire a sì grave difetto, di invitare il mio Assistente Dott. Peli a misurare tutti i cadaveri, che dovevano servire agli esercizi anatomici; e con i dati raccolti potei mandare a compimento il mio lavoro (1).

Ma fin d'allora mi mosse il desiderio di sapere se realmente la scienza anatomica era così povera di studi antropometrici come mi era sembrato; ed a questo fine feci ripetute ricerche, le quali, se non hanno fruttato l'intera soluzione del quesito che m'era proposto, hanno però dissotterrate alcune notizie che potranno giovare a chi si troverà in condizioni più favorevoli per compiere la storia di questo argomento.

Queste notizie sono poi sufficienti a dimostrare la necessità di distinguere gli scrittori d'antropometria in due classi: una delle quali comprenda gli artisti che si proposero di determinare in modo generale le proporzioni del corpo umano ben conformato, qualunque fosse la sua statura; e la seconda classe raccolga i naturalisti che si proposero di stabilire avanti tutto le misure reali secondo le dimensioni del corpo e secondo le età, per iscuoprire poscia le leggi dello sviluppo e le loro varietà secondo le razze umane. Non seguendo questa divisione si giunge al corollario che i molteplici studi fatti dall'antichità fino ad ora hanno giovato ben poco alla scienza, dovechè quelli eseguiti con quest'indirizzo sono molto scarsi e recenti.

1° Gli artisti però non raggiunsero con sollecitudine la loro meta, ma impiegarono secoli avanti di copiare la natura nelle sue forme più perfette: di fatto osservando le sculture delle Indie e dell'Egitto si scorge di leggieri che le proporzioni date al corpo umano non erano esatte, quantunque per una certa uni-

(1) TARUFFI C. — *Scheletro con prosopocctasia e tredici vertebre dorsali.* Mem. dell'Accad. delle Sc. di Bologna 1879, Tom. X. p. 63.

formità nei tipi possa indursi che venivano seguite alcune norme. Queste norme invece divennero assai corrette per opera dei Greci, che le applicarono con quell'arte delicatissima, che fu per lungo tempo un loro privilegio. Nè havvi poi bisogno d' induzione per ammettere che gli scultori si servirono dei risultati delle misure prese sull' uomo, poichè a tutti è noto che Policleto scrisse un trattato sulle proporzioni del corpo, che andò perduto, e fece una statua, chiamata Doriforo (portatore di spiedo) che servì lungo tempo di canone; sebbene non rari siano i casi di trasgressioni al medesimo.

Venendo all' Italia troviamo Vitruvio (1) che al tempo d' Augusto discorrendo intorno quest' argomento lasciò scritto „ *il volto che comprende lo spazio fra il mento e la sommità della fronte, ove havvi la radice dei capelli è la decima parte del corpo* „ e poco dopo; „ *il capo dal mento alla sommità del vertice è la parte ottava del corpo* „. Il traduttore italiano poi dell' opera di Vitruvio, pubblicata nel XVI secolo, aggiunse una tavola, in cui rappresenta un uomo diviso da tante linee nelle proporzioni suddette. Da questo passo si scorge che per gli artefici di quel tempo la maggior preoccupazione era il rapporto della testa colla statura, ma in quanto alle dimensioni delle altre membra essi seguivano le proprie vedute.

Nel rinascimento delle lettere e delle arti il canone Vitruviano non fu da tutti adottato; e volendo riformarlo, ne sorsero norme alquanto diverse fra loro, in causa della differenza dei tipi presi a misurare. Un esempio fu dato da Leon Battista Alberti (2), esimio scrittore e ristauratore dell'architettura, il quale ammise che la faccia fosse $^1/_8$ della statura ($^7/_{60}$), e la testa incirca $^1/_7$ ($^8/_{60}$). Questo celebre autore insegnò in oltre un processo di sua invenzione per stabilire le proporzioni del corpo; e lo rappresentò con una tavola. Esso adoperava uno strumento che chiamò *definitore*, composto di tre parti, cioè d' un *orizzonte* che poneva sul sincipite d' una statua o d' un modello, poi d' una *linda* che discendeva dall' estremità dell' orizzonte sino in terra ed era tenuta tesa da un *piombo*.

Questa linda veniva poi distinta in sei parti eguali chiamati *piedi* (variabili secondo la statura) e ciaschedun piede suddiviso in 10 gradi, e con questo congegno stabilì le proporzioni di tutto il corpo.

Leonardo da Vinci (3) invece stette saldo al canone di Vitruvio, come risulta dai suoi dipinti e da una figura che lasciò disegnata, e che si vede divisa da otto linee; sotto la quale scrisse: „ *Fà che il capo, cioè dalla sommità dell' uomo al disotto del mento sia l' ottava parte di tutto il corpo* „.

Fra queste due scuole sorse nel XVI secolo un letterato ben noto, il Firenzuola (4)

(1) Lucio Vitruvio Pollione — *De Architectura* — Como 1521, in fol. Lib. III. carta 49.

(2) Alberti Leonbattista (1404-1482) — *De pictura* — Basilea 1540 — Opere, trad. Ital. di Cosimo Bartoli. Venezia *1565-68* — Nuova ediz. Bologna *1782* — Della statua, p. *323*.

(3) Leonardo da Vinci, nato vicino a Pontremoli *(1452-1519)* — *Trattato della Pittura* — Parigi *1561* — Bologna *1786*, cap. *167*, pag. *48-49*.

(4) Agnolo Firenzuola fiorentino — *Delle bellezze delle donne* Firenze 1548. Giusti in 8.° — Prose; Firenze 1552 p. 362.

che manifestò due nuove idee, forse non sue. Esso diceva: *Risolversi la statura, ovvero la forma dell' uomo in un quadro, perciocchè tanto è lungo l' uomo distendendo le braccia in croce, quanto dall' infima parte delle piante alla sommità del capo, che volgarmente si chiama cocuzzolo: la qual figura vorrebbe essere per lunghezza almeno nove teste, cioè nove volte quanto è dalla più bassa parte del mento alla sommità del capo.* Esso inoltre pubblicò il metodo per misurare la testa, ma in luogo di pigliare per termine inferiore il mento, come sembra abbia fatto stabilendo la proporzione suddetta, rappresentò una figura con una linea orizzontale sul sincipite proiettata in avanti ed una seconda che partiva *dal fine della gola* e poscia misurava la distanza fra queste.

Non sappiamo se altri abbia ripetuta questa misura tanto incostante. Sappiamo bensì che il canone esposto del Firenzuola ebbe molti seguaci, la qual cosa ci venne attestata dal Vasari (1) con queste parole: „ *costumasi per molti artefici fare la figura di nove teste, la quale viene partita in otto teste tutta, eccetto la gola, il collo, e l' altezza del piede, che con questi torna nove; perchè due sono gli stinchi (tibie), due dalle ginocchia ai membri genitali e tre il torso fino alla fontanella della gola ed un' altra dal mento all' ultimo della fronte, ed una ne fanno la gola e quella parte che è dal dorso del piede alla pianta, che sono nove. Le braccia vengono appiccate alle spalle, e dalla fontanella (iugolo) all' appicatura delle mani sono tre teste, ed allargandosi l' uomo con le braccia apre appunto tanto quanto egli è alto.*

Mentre in Italia seguivasi liberamente ora una regola ora l' altra, un celebre pittore di Norimberga, Alberto Durero (2) volle verificare le cose dette, e misurò un contadino ben conformato del suo paese, dal quale ricavò che la testa è un settimo della statura, laddove la faccia è un decimo, lo che permette di dedurre che nel suo contadino il sincipite fosse molto elevato. Ed ecco l' origine d'un nuovo tipo, che ebbe proseliti, da aggiungersi ai precedenti. Ma tutti questi canoni così diversi fra loro, in luogo di porre in serie dubbiezze gli artefici, giovarono invece grandemente all' arte; la qual cosa ci viene spiegata dal celebre scrittore fiorentino di Belle arti, il Baldinucci (3), colle seguenti parole:

*Si formano figure di pittura e scultura tanto di maschi, quanto di femmine, di proporzione di sette, di otto, e di nove teste, ed alcune volte di dieci e più, come si dirà appresso; (la misura della testa incomincia dalla parte più bassa del mento, e termina sino alla sommità della fronte).*

*La prima di sette teste è proporzione d' uomini imperfetti e di corpo e membra rusticali e goffe.*

(1) Vasari Giorgio — *La vita dei più eccellenti pittori* Firenze 1550 — Ediz. 2.ª Firenze Giusti 1568, Introduzione, p. 33.

(2) Alb. Durero — *De symmetria*; Norimbergae 1534, carta 6 retro — Venetia 1519, traduz. di G. P. Gallucci Saludiano.

(3) Baldinucci Filippo — *Lettera intorno al modo di dar proporzione alle figure in Pittura e Scultura*, scritta a Firenze il 1.° Decembre 1669, e diretta a Mons. Lorenzo Salviati.

Questa lettera è stata pubblicata per la prima volta a Livorno nel 1802.

*La seconda di otto è alquanto miglior proporzione, ma non arriva al più bello.*

*La terza, che forma la figura d'altezza di nove teste, è quella della quale si sono serviti per ordinario i più eccellenti artefici.*

*La proporzione di dieci, e alcune volte di più teste, bene spesso deve usarsi principalmente in scultura, quando le figure devano vedersi ad una altezza molto grande.*

Queste notizie dateci dal Baldinucci ci spiegano come gli artisti italiani più non si preoccupassero della questione del canone possedendo già quanto abbisognavano per la loro nobilissima arte, difatto nei vari trattati d'Anatomia pittorica che sono venuti in luce sino ad oggi (1) non si trova parola delle proporzioni del corpo umano, eccetto in quello d'un certo Squarquerillo, che, fornendo cattive tavole anatomiche, dette anche proporzioni inusitate senza una parola di giustificazione (2).

Fra gli stranieri, vari altri artisti, dopo il Durero, si sono occupati del medesimo argomento, e questi in gran parte sono stati ricordati dal più dotto scultore del nostro secolo, Goffredo Schadow (3), direttore dell'Accademia di belle arti in Berlino, il quale stabilì che la testa è nella proporzione di 7,30 colla statura. In quanto agli artisti francesi, i loro studi si trovano compendiati in un bell'Art. del Dechambre sopra l'anatomia delle belle arti (4). Ricorderemo soltanto un certo Silbermann (5) che nel 1850 ritenne di fare un servigio agli artefici dando in misura metrica la distanza dal suolo di ciascheduna regione del corpo in un uomo alto $1^m$,60, e non pensò che gli artefici hanno invece bisogno della proporzione fra una parte e l'altra qualunque sia la statura.

(1) Moro Giacomo — *Anatomia ridotta all'uso dei pittori e scultori.* Venezia 1879 in fol.
Genga B. — *Anatomia per uso del disegno.* Roma 1691.
Lelli Ercole Modellatore anatomico di Bologna dal 1747 al 1766 — *Anatomia esterna* (5 tavole) *per uso dei pittori e scultori, con la denotazione delle parti tratta dai manoscritti del medesimo.* Bologna senza data (verso la fine del secolo scorso).
Caldani F. — *Riflessioni sull'uso dell'anatomia nella pittura.* Venezia 1803.
Rubeis d'Udine — *Traité d'anatomie à l'usage des peintres: suivi des Portraits.* Paris 1829.
Sabattini G. — *Tavole anatomiche per i pittori, scultori ed altri.* Bologna 1841.

(2) Squanquerillo Costantino — *Trattato di anatomia pittorica.* Roma 1841 in fol.
L'autore dà tre tavole in cui stabilisce le proporzioni del corpo. Nella tav. 1.ª rappresenta la figura d'uomo in cui la testa è sette volte e mezzo la lunghezza totale. Dà inoltre la figura d'una donna in cui la testa è nove volte la lunghezza del corpo. Nella tavola n. 58 fornisce di bel nuovo le proporzioni di un uomo il quale misura sette teste e mezzo e divide la testa in cinque parti e rappresenta la grande apertura delle braccia eguale alla altezza. Nella tavola, numero 59 fornisce le misure d'una donna che misura in lunghezza 7 teste e $^3/_4$, la qual cosa non corrisponde colla prima figura. Finalmente nella tav. 60 dà la misura d'una fanciulla, di cui l'altezza corrisponde a 4 teste e tre quarti.

(3) Schadow G. — *Polyclit: oder von den Maassen der Menschen nach dem Geschlechte, Alter, etc.* Berlin 1834.

(4) Dechambre — *Enciclopédie des Sc. méd.*; Paris 1866. Art. *Anatomie* etc.

(5) Silbermann M. I. T. — *Comptes rendus de l'Accad* Tom. 42, p. 454,495.
Noi non sappiamo le qualità di quest'autore, perchè i periodici francesi non aggiungono mai nè il nome, nè la patria, nè le cariche degli autori, come se gli attributi dei loro scrittori dovessero essere noti a tutt'Europa.

2° Passando ora ai naturalisti, le ricerche storiche a loro riguardo sono assai più difficili, poichè i loro lavori sull' antropometria sono molto rari, dispersi in diverse miscellanee ed in parte dimenticati; laonde noi non siamo riesciti a raccogliere che un numero molto ristretto di notizie, nulla sapendo di ciò che è stato fatto in Inghilterra e ben poco di quanto è venuto in luce in Germania e nei paesi del nord.

Per quanto a noi risulta, possiamo rilevare che anche gli scienziati incorsero per lungo tempo negli stessi errori in cui caddero gli artefici, cioè di pigliare per estremi di ciascheduna misura dei punti variabili, come l' origine dei capelli, di ridurre le misure a numeri proporzionali senza frazioni, e di credere che l' umanità sia foggiata in guisa da dare un tipo unico. E per un certo tempo commisero un errore più grave, cioè quello di preoccuparsi soltanto dei rapporti delle parti fra loro qualunque fosse la lunghezza del totale, in luogo d' ottenere le misure reali di ciascheduna parte, sicchè giunsero alle stesse conseguenze disparate che abbiamo rilevate antecedentemente; con questa differenza però che gli artefici non deturparono i loro lavori ad onta delle sensibili varietà nelle proporzioni, dove che gli scienziati non raggiunsero la verità, unico fine delle loro ricerche.

Il fisico più antico che a nostra cognizione rivolse il pensiero a tale quesito fu Cardano nel 1550 in Milano, il quale disse — *totius longitudinis a capillorum ortu ad pollicis digiti pedis extremum, facies pars decima est* (1). E così esso introdusse un nuovo termine, cioè quello di pigliare per confine inferiore l' estremità del piede, cosa che non ebbe imitatori, non essendo sorretta da argomenti per mostrare che questo metodo era più esatto degli altri.

Uno studio più particolareggiato fu fatto parimenti in Milano, quasi contemporaneamente alla pubblicazione dell' opera di Cardano, da un pittore versato di cose anatomiche di nome Girolamo Figino, ed il risultato del suo studio ci è stato trasmesso da Venusti (2) con queste parole — *Dal nascimento de' capelli infino sotto il mento, è la decima parte della lunghezza dell' uomo. Di sotto il mento alla sommità del capo è l' ottava. Dalla sommità del petto alla cima del capo è la sesta. Dalla cima del petto al nascimento dei capelli è la settima. Dalle poppe alla cima del capo è la quarta. La maggiore larghezza delle spalle è la quarta. Dal gomito alla punta della mano è la quarta. Dal gomito al principio della spalla è l' ottava. Tutta la mano è la decima, il piede è la settima. Dal piè al ginocchio è la quarta. Il membro virile nasce dal mezzo del corpo umano. Tanta è la lunghezza dai piedi alla cima del capo, quanta è la distanza dalla sommità dei più lunghi diti dell' una mano alla cima di quelli dell' altra, tenendosi però le braccia distese.* Oltre queste misure l' autore ne fornisce altre di minor conto.

(1) Cardano G. — *De subtilitate.* Liber XI; Norimbergae 1550 — Opera omnia Tom. III, p. 555 Lugduni 1566.

(2) Venusti Ant. Mar. — *Intorno alla generazione;* Venezia 1562, Cap. 98 p. 107.

Un risultato diverso fu pubblicato dal bolognese Ambrosini nel 1642, ma non sappiamo se sia frutto delle sue osservazioni, oppure di quelle d'Aldrovandi (1). Qualunque sia l'origine, esso afferma che la nona parte del corpo non è già la testa, ma solo la faccia e poi saggiamente aggiunge: — *non neghiamo che si possano trovare uomini, cui la natura abbia dato un corpo di maggiore o minor misura; poichè taluno ha il corpo lungo 10 volte la faccia e tali altri hanno una statura che contiene la faccia 8 volte e di rado 7 soltanto.* — Questa è la prima volta che viene riconosciuta la varietà nelle proporzioni e nello stesso tempo la prevalenza d'una misura sopra le altre, la quale deve essere stata presa sopra molte persone, poichè collima esattamente colla realtà; non così possiamo dire rispetto al caso d'uomini lunghi sette faccie.

Dodici anni dopo (1654) fu fatto uno studio minuto delle proporzioni umane in Padova da un allievo di quella Università, di nome Giovanni Sigismondo Elsholt (2) che lo dedicò al suo Sovrano Guglielmo marchese di Brandeburgo col titolo di *Anthropometria* (3). In questo studio l'autore non si occupa di stabilire la statura, però racconta come cosa nota che i settentrionali sono per lo più grandi e belli, coi capelli tendenti al biondo o al rosso, dovechè i meridionali hanno la statura più piccola, crespo il capillizio è tendente al nero; i popoli intermedii poi sono mediocri; e racconta inoltre che la statura comune degli europei viene definita in sei piedi geometrici, e chi la eccede *si dice lungo*, e chi non la raggiunge *si dice breve* (p. 25).

Il metodo per stabilire le proporzioni dell'uomo Elsholt lo prese in gran parte dall'Alberti (senza nominarlo), poichè divideva come questi il corpo in sei parti, ma in luogo di frazionare il piede in 10 gradi, lo divise in 12. Modificò pur anche l'istrumento misuratore nel modo seguente: esso si serviva d'un'asta introdotta in uno zoccolo a base; quest'asta era lunga quanto l'uomo, che divideva col compasso nelle frazioni suddette, ed all'estremità superiore della medesima univa ad angolo retto un'altra asta simile che toccava il vertice dell'uomo; poscia con una riga da scrivano che chiamò REGOLO (smussata ad una estremità ed applicabile ad angolo retto in qualunque punto dell'asta verticale) stabiliva la distanza dal vertice di certi punti del corpo da esso preferiti.

Con questo metodo rinvenne che ove è segnato il primo piede, o la 12ª oncia, ivi corrisponde l'unione del capo col collo; che ove è segnata la 20ª oncia corrisponde ai precordi; la 28ª all'ombellico; la 36ª alle pudende; il quarto piede alla porzione più gracile del femore; ed il sesto piede al calcagno. L'autore inoltre

(1) ALDROVANDI ULISSE — *De monstrorum historia. Barthol. Ambrosinus labore et studio volumen composuit;* Bononiae 1642 in fol.

(2) ELSHOLT G. S. — *Anthropometria;* Patavii 1654 in 16° — Ed. 2ª Stadae 1672 in 16° con 9 tav.

(3) Il chiarissimo QUETELET *(Antropom.* Bruxelles 1871. p. 78) si può rassicurare che esso *ha azzardato* ben poco introducendo il vocabolo *antropometria*, il quale era già stato trovato da lungo tempo.

pigliò in considerazione la larghezza e la circonferenza delle parti adoperando il filo ed il compasso (1). Se ora ci facciamo la domanda come questo lavoro, il più completo venuto fin allora in luce, sia stato dimenticato insieme agli altri, crediamo di trovare la risposta nel lavoro medesimo, perchè l' autore non fu felice nella scelta dei punti da misurare, avendo preferiti luoghi mal circoscritti, e perchè non ripetè i suoi calcoli in un buon numero d' individui.

Dopo questa laboriosa dissertazione, ma di poco profitto, troviamo una lacuna d' un secolo, in cui niuno scienziato, a nostra cognizione, si occupò del quesito in discorso, quando nel 1755 venne in luce una memoria importante scritta da Giuseppe Sue Prof. d' Anatomia a Parigi (2), la quale aveva per fine, non di stabilire la proporzione fra le singole membra, qualunque fosse la statura, ma di determinare la lunghezza reale dell'intero scheletro e di ciaschedun osso che lo compone, nelle diverse età, principiando da un feto di 6 settimane: innovazione questa di gran momento, che metteva l' antropometria sulla retta strada per giovare alla scienza dell' uomo. Ma, come accade sempre, i primi tentativi, anche con buon indirizzo, sono incerti e difettosi: così avvenne al nostro anatomico, il quale in luogo di pigliare gli scheletri quali si presentavano e di valutare le differenze che si rinvengono coll' uomo vivente " scielse con tutta l' attenzione possibile soggetti ben conformati e di cui la statura non sembrasse nè molto grande, nè molto piccola secondo l' età. " E in conseguenza di questo metodo cadde nell' arbitrario, poichè per tipo degli uomini oltre ai 25 anni, preferì gli scheletri alti 1,787 mill., cioè 95 mill. di più della media dei Parigini (3); e sui medesimi scheletri poi misurò le singole ossa, la qual cosa non fece sempre con esattezza, avendo data una dimensione inverosimile della colonna vertebrale. Non fu poi capace dalle sue cifre di ricavare alcuna legge sullo sviluppo.

Nel 1770 Swediaur (4) descrisse i preparati anatomici del Museo di Vienna e fornì le misure degli scheletri ed il peso di ciaschedun osso. Ma, non possedendo noi questo lavoro, non possiamo dire con quali norme esso abbia proceduto, sappiamo soltanto che i suoi dati metrici non furono da alcuno presi in considerazione e neppure da Bonn (5) quando descrisse lo scheletro della sua giovine gigantessa,

(1) La dissertazione d' Elsholt essendo divenuta abbastanza rara, noi stimammo oppurtuno di tradurre il suo *Elencus antrhopometrus* e di porlo in appendice al lavoro sulla *Macrosomia* che pubblicammo negli Annali universali di Med. Vol. 247. Milano 1879.

(2) Sue Giuseppe — *Sur les proportions du squelette de l' homme.* Mém. de l' Accad. R. des Sciences. Tom. II, p. 572. Paris. 1755.

Questo titolo non corrisponde alla Memoria, perchè l' autore non há ricavato alcun rapporto proporzionale fra un osso e l' altro.

(3) Sappey — *Traité d' Anatomie.* Tom. I. p. 297. Paris 1876.

(4) Swediaur F. X. — *Descriptio preparatorum anatom. et instr. chirurg. quae possidet facultas med. Vindobonae* — Vienna 1770.

(5) Bonn Andrea — *Descriptio Thesaurii ossium morbosorum Hoviani* (di Giacomo Hovius). Amsterdam 1783, p. 154, prep. 462 — Lipsiae 1784.

alta 2198 mill., senza instituire ragguagli. Questo celebre chirurgo danese diede per il primo una completa descrizione antropometrica, e se peccò fu in esuberanza, ricavando misure superflue e di difficile raffronto. Ma questa descrizione non giovò che a far conoscere le proporzioni in un caso eccezionale.

Avanti però la fine del secolo, l'inglese White (1) mostrò l'importanza dell'antropometria applicandola alla comparazione fra una razza e l'altra della specie umana e fra questa e le scimie; e, prendendo in esame successivamente ciaschedun organo, e ciaschedun carattere, dimostrò più o meno esattamente che le razze umane formano una scala, in cui i negri occupano il grado inferiore, e fanno transizione alle scimie antropomorfe. Ma ove l'osservazione fu più corretta si è intorno all'avambraccio, poichè avendo misurati 9 scheletri d'Europa, uno d'un Negro; 12 Europei viventi, e 50 negri viventi, non che alcune scimie, ne dedusse che le scimie hanno l'avambraccio più lungo dell'uomo, e che il negro tiene un posto intermedio. Se questi risultati provano che White fu il primo a trar profitto dall'antropometria, rendendola comparata, non provano però che esso sia il fondatore dell'indagine anatomica fatta sopra uno o più individui della stessa razza, poichè tant'altri prima di lui, come già abbiamo notato, avevano misurati uomini e scheletri.

Sebbene il White avesse mostrato che lo stabilire le misure del corpo in luogo d'essere uno studio sterile è invece un mezzo efficacissimo per scuoprire le differenze di razze, tuttavolta questo studio ebbe rari seguaci, avendo i naturalisti rivolte le loro indagini ad una parte sola del corpo umano, cioè alla testa, sperando che essa bastasse a risolvere i problemi più elementari d'antropologia. Chi fece il primo passo in questa via circoscritta fu Daubenton nel 1764, noto collaboratore di Buffon (2), confrontando la direzione del foro occipitale dell'uomo con quello degli animali e rilevando che l'asse del medesimo corrisponde al vertice del cranio, dovechè nella serie animale si dirige progressivamente dal lato posteriore fino all'estremità del cranio, in guisa che prolungando l'asse del foro, esso giunge al muso dell'animale. Di più misurò la varia inclinazione di questo foro.

Questo primo passo diretto a studiare il cranio, fu superato da un altro molto maggiore, fatto dall'olandese Camper nel 1770 (3), il quale insegnò a misurare il prognatismo e l'ortognatismo delle razze mediante il suo angolo facciale: troppo noto agli antropologi, così che non vi è bisogno di descriverlo. Ma esagerate furono le speranze che si nutrirono sull'efficacia di quest'angolo nelle ricerche etniche, poi-

(1) White M. — *Regular gradation in Man.* London 1799.
Non possedendo questa Mem. abbiamo tratte le notizie sopra riferite da Topinard.

(2) Daubenton — *Differences dans la situation du trou occipital dans l'homme et les animaux.* Mém. de l'Acad. des Sc. Paris. 1768. La Mem. fu letta nel 1764.

(3) Camper Pietro — *Diss. sur les differences que présentent les traits du visage chez les hommes de différents pays et de différents âges etc.* Amsterdam 1791 — Paris 1792. Questa disser. fu letta all'Accademia di pittura d'Amsterdam nel 1770, e pubblicata dopo la morte dell'autore.

chè, come dice Blumenbach (1) va riconosciuto che esso è miglior mezzo per distinguere le varietà degli animali, di quello che per distinguere le razze umane fra loro. Nulladimeno tutti riconoscono in questo scienziato il vero iniziatore della craniometria.

Quindici anni dopo il potente ingegno di Blumenbach (2) esaminando la propria e ricca supellettile anatomica raccolta per ogni dove, pensò di poter sciogliere la questione delle razze senza ricorrere nè alla craniometria, nè alla antropometria, bastandogli l' esame oculare delle varietà dei crani e più specialmente della fronte e dei zigomi. E questo esame oculare lo compieva mediante la *norma verticale*, cioè guardando i crani dall' alto al basso e così riconosceva la forma della volta, la varia sporgenza dei zigomatici e delle ossa nasali ecc. Nè qui s' arrestavano i suoi confronti valutando ancora il color della pelle, la disposizione dei capelli, la forma delle labbra, del naso, degli occhi. E tutte queste ricerche le chiamò *antropologiche*, adoperando nel senso fisico un vocabolo che fino dal 1533 era stato applicato alle qualità morali ed istintive dell' uomo da un certo Capella segretario del Duca di Milano, per dimostrare qual sia maggiore o la dignità dell' uomo, o quella della femmina, o la loro miseria (3), e poscia il vocabolo fu adoperato da molti altri nel medesimo senso (4).

La rivoluzione francese e le guerre successive interruppero gli studi antropologici per molti anni, ed in luogo di questi sorse per opera di Gall (5) una speciosa dottrina, chiamata *frenologia*, la quale per un certo tempo preocupò i fisiologi e gli anatomici o dette occasione di ricorrere alla craniometria. Diffatto Parchappe nel 1836 (6), per togliere le incertezze intorno alla nuova dottrina, pensò di misurare in ciascheduna testa due diametri e tre curve e poscia sommare i 5 numeri e così credette d' apprezzare le variazioni delle singole teste. Ma cotesto metodo di conteggio fu più tardi censurato da Broca perchè esagerava le variazioni (7).

Anche Sandifort nel 1838 (8) rimise in onore le misure, abbandonate da Blumenbach, per descrivere la sua raccolta di crani, ma ebbe il difetto di non seguire un metodo uniforme. Ma chi possiede tutto il merito d'aver ringiovanita la craniometria è Retzius (9), che nel 1842 illustrò la sua collezione di crani del

(1) Blumenbach J. F. Prof. a Gottinga — *Decas I collectionis craniorum*. Gottingae 1789 p. 8.
(2) Blumenbach Jo. Fr. — *De generis humani varietate natura*. Gottingae 1795 in 8° — Idem. — *Decas collectionis suae craniorum diversarum gentium*. Gottingae dal 1789 al 1828 in 4°.
(3) Capella Galleazzo — *L'Anthropologia* Libr. III, Venetia Aldus 1533 in 8°.
(4) Chi desidera avere l'indicazione dei molti scrittori che hanno trattato poscia dell' antropologia morale, vegga nell'*Enciclopedia* di Torino Ediz. 5ª l'Art. *Antropologia*.
(5) Gall et Spurzheim — *Anatomie et physiologie du systeme nerveux*. Paris 1809.
(6) Parchappe — *Recherches sur l' encéphale*. Mém. Paris 1836, p. 15.
(7) Broca — Bullett. de la Soc. d' Anthropol. 1861. T. II, p. 174.
(8) Sandifort Gerard — *Tabulae craniorum diversarum nationum*. Lugduni Batavorum 1838-39.
(9) Retzius — *Formes crâniennes des habitans du Nord*. Stokholm 1842. *Muller' s Archiw* 1845. - *Annales des Sc. naturel*. 1846.

Nord. Esso misurava cinque crani di ciaschedun popolo, pigliando il diametro longitudinale ed il trasverso, poscia la circonferenza orizzontale. E per ciascheduna misura applicava il metodo usato nelle statistiche (1), ricavava cioè la media, col qual mezzo poteva paragonare i vari gruppi di crani e stabilire fra le altre cose le razze *brachicefale* e *dolicocefale*.

Non prolungheremo il racconto intorno ai vari tentativi fatti dopo per perfezionare l' esame del cranio, perchè già Topinard (2) ha iniziata la storia dell' Antropologia, in cui gli studi fatti sulla testa tengono il primo posto. Ed è solo desiderabile che esso la mandi a compimento, avendo tutte le condizioni favorevoli per riescire felicemente nel suo lavoro. Avanti però d' abbandonare questo argomento vogliamo ricordare un progetto dimenticato, il quale conteneva una buona idea, che meritava d' essere presa in considerazione dagli antropologi. Questo progetto fu manifestato nel 1842 dal Prof. Gualandi, direttore del Manicomio di Bologna (3) in quale se ne giovò per lo studio dei dementi.

Non avendo grande fiducia nelle misure esterne del cranio, il Gualandi preferì di praticarle dal lato interno; ed a questo fine segava verticalmente dall' avanti all' indietro i teschi e poi in uno dei due emicrani cercava il centro del piano SAGITTALE. Per stabilirlo toglieva la mandibola inferiore all' emicranio e poneva questo verticalmente sopra un piano; poscia l' inquadrava mediante tre linee: una orizzontale tangente il sincipite, protratta in avanti ed in dietro paralella al piano; una seconda verticale, tangente l' arco alveolare; ed una terza, paralella alla seconda, tangente all' occipite. In tal guisa al limite del piano sagittale, si aveva un paralellogrammo, dagli angoli opposti del quale tirava due diagonali, e nel punto d' intersecazione di questi aveva il centro desiderato.

Intorno a questo processo la cosa principale d' avvertire si è che l' autore non otteneva già il centro della cavità cranica, ma il centro del paralellogamma, il quale è situato molto più in basso ed anteriormente che non sia l' altro centro. Questo difetto per sè stesso non sarebbe d' un gran momento, perchè la cosa più importante è d' avere un punto fisso riperibile con sicurezza. Ma se si pensa che il punto ottenuto dall' autore non varia solo per le differenze di forma del cranio, ma molto più per le differenze della faccia, cioè per l' angolo di Camper, allora il centro cercato perde gran parte della sua importanza e diventa un termine inesatto.

(1) L' instituzione della statistica è attribuita a Francesco Quesnay (Physiocratic 1768) che l' applicò alla mortalità ricavandone le medie. Il Balbo più tardi proponeva che fosse applicata ai casi clinici per verificare la bontà delle dottrine correnti (*Saggi d'aritmetica politica.* Mém. de l'Acad. des Sc. Turin 1793). Fra quelli di questo secolo che la raccomandarono nelle scienze mediche havvi Broca (*Du degré d' utilité de la statistique. Moniteur des hopitaux* N. 10, 13 janvier 1857).

(2) TOPINARD PAUL — *Gazette méd. de Paris* 1877. Feuilleton.

(3) GUALANDI DOMENICO — *Di un caso singolare di demenza e dell' uso d'un nuovo craniometro.* Rendiconto dell' Istituto di Bologna 1841-42. - *De stultitia etc.* Memorie dell' Istituto di Bologna Serie XI. Tom. II, p. 487 1850, con 8 tavole.

Stabilito nel modo suddetto questo punto centrale, per passare poscia alle misure l' autore si servì d' un istrumento, analogo al Teodolite geodetico, il quale è formato di due circoli metallici, del diametro di 7 cent.; ciascheduno di questi è diviso in 360 gradi, ed uno è congiunto all' altro perpendicolarmente in guisa che ambidue hanno un centro comune, il quale va collocato nel punto centrale precedentemente rinvenuto (1). Nel circolo verticale rispetto alla posizione naturale del cranio, havvi nella direzione del diametro una stretta lista metallica, mobile sopra il proprio asse, la quale a metà della sua lunghezza offre un pertugio per cui passa uno specillo graduato, che si piega in qualunque direzione del piano sagittale, cioè contro il margine segato dell' emicranio, e siccome rasenta il circolo perpendicolare, che è graduato, così l' autore poteva determinare la direzione di ciaschedun raggio.

Ritenendo però superfluo il misurare tanti raggi quanti sono i gradi, il Gualandi ne fissò il numero a 58, sedici cioè sul piano di sezione o piano sagittale e 21 per ciaschedun semicranio dal centro verso destra e dal centro verso sinistra, stabilendone le inclinazioni di gradi 22 $^1/_2$, di gradi 45, di gradi 67 $^1/_2$ e di gradi 90 pel solo retto mediano. Queste inclinazioni erano composte, cioè nei due sensi, relativi ai due piani ortogonali dei due circoli. Con questi due dati uniti all' altro dalla distanza o raggio dal pertugio (o centro del sistema) alla parete del cranio, otteneva in tal guisa la posizione esatta del punto cranico rispetto ai due piani ortogonali costanti. Così adoperando ne risultava l'inconveniente di cadere sopra punti anonimi, non caratterizzati anatomicamente, per cui le misure prese non riescivano intelligibili al lettore e neppure rappresentabili. Difatto l' autore ha disegnato il suo strumento nell' atto soltanto che piglia le distanze dal centro alla periferia del piano sagittale.

Egli è veramente superfluo l'indicare tutte le difficoltà pratiche per applicare il metodo del Gualandi, essendo troppo ovvio il rilevarle. Basta soltanto il ricordare che sarebbe indispensabile raccogliere un numero straordinario di raggi per poter stabilire la forma interna di ciaschedun teschio ed altrettanto difficile di fare i confronti precisi di ciascheduna misura fra i diversi crani. Ma se questo metodo non corrisponde al fine, non si deve però negare che esso si propone un mezzo assai utile, cioè di conoscere la forma e la capacità craniense nelle diverse regioni. Egli è vero che col sistema dell' autore non si può distinguere che la parte anteriore dalla posteriore, ma è sempre un vantaggio sopra quanto si fa attualmente, poichè ora non riusciamo a stabilire se non la capacità totale.

Noi abbiamo piena fede che quando pel cranio aggiungeremo ai diametri ed agli archi la capacità delle principali regioni, ottenuta con un metodo facile, avremo fatto il maggior progresso in craniometria, essendo noto che le misure esteriori non giovano per conoscere le differenze di volume delle singole parti

(1) Questo istrumento va ancora fissato ai margini dell' emicranio, mediante due aste opposte, che partono dall' esterno del circolo perpendicolare ed oltrepassano i margini suddetti.

del cervello, mentre alla scienza preme grandemente di scuoprire il rapporto di cotesto volume coi fenomeni psicologici e cogli istinti.

Tornando all'Antropometria, essa subì durante la rivoluzione francese la sorte stessa della figlia primogenita, la craniometria, e rimase negletta fino al 1817, quando Federico Bird (1), sotto gli auspici di J. F. Mekel, pubblicò una tesi di Laurea, con cui voleva dare non solo le dimensioni degli adulti, ma anche degli uomini in ogni età, aggiungendo i casi in cui le regioni del corpo, hanno misure grandemente diverse dalle ordinarie. Ma esaminando questa tesi si ha la prova come anche le cose apparentemente più facili, siano invece assai difficili, affinchè tornino utili.

Questo giovane autore in luogo d' esaminare da sè stesso la testa degli adulti, si affidò in quanto alla lunghezza alle misure di Sue (mem. cit.) e di Gordon (2), sebbene discrepanti fra loro, perchè il primo stabiliva l' altezza di 257 mill. ed il secondo di 247. Ed in quanto alla circonferenza si rimetteva ad una singolare statistica fatta nei magazzini militari d' Edimburgo e di Londra, ove si distribuivano i berretti ai soldati (3). Questa statistica ricavata da 200 uomini offre il notevole pregio che tutte le misure ottenute sono disposte in serie progressive, ed a ciascheduna misura corrisponde il numero relativo dei soldati, in guisa che tosto si riconosce la grandezza della testa più frequente o più rara ed i gradi intermedi; noi poi crediamo che questo sia il primo esempio di statistica antropometrica esposta per serie.

Bird evitò ancora di misurare il collo, dichiarando che esso presenta troppe differenze; fermò piuttosto la sua attenzione al torace, del quale esso stesso misurò la circonferenza e la lunghezza, pigliando per norma lo sterno. E queste indagini egli ha ripetute in più età, principiando da un mese di vita fino ai trenta anni; ma non appare che esso abbia rifatta l' operazione in più di due o tre individui in ciascuna età. Pigliò inoltre la lunghezza della clavicola, dell'addome, del femore, della tibia insieme al piede, dell' omero, e del radio insieme alla mano in tutti i suddetti individui, senza indicare i punti estremi di niuna di queste misure, eccetto che per l'addome. Ed ecco una grave omissione, che rende il suo lavoro inutile, non essendo suscettibile di raffronti colle dimensioni prese da altri. Esso stesso poi si astenne dal cavare qualche corollario dalle sue cifre, mentre avrebbe potuto farlo almeno rispetto ai gradi progressivi di sviluppo.

Non è raro il caso di vedere applicata una cognizione avanti che questa sia ben stabilita e precisa, e cotesto caso accadde anche rispetto all' antropometria per opera di Orfila. Questo medico legista immaginò nel 1832 di potere stabilire l' identità d' un uomo, quando per una parte si sapesse la statura del defunto e per l' altra si possedesse un osso degli arti o del tronco; e nel 1836 (4) fornì la

(1) Bird Frid — *De dimensionibus corporis humani.* Diss. Halae 1817.

(2) Gordon — *System of human anatomy.* Edimburg 1815.

(3) La statistica fu pubblicata nel *Medical and physic. Journal* by Fortherhill and J. Want. March. Dec. 1815.

(4) Orfila — *Medicina legale.* Parigi 1832. Ediz. 3ª. Parigi 1836.

misura di 51 cadaveri comprendendo uomini dai 18 ai 70 anni, a cui framischiò sette donne, e tutti pose in serie ottenendo l'altezza minima di $1^m43$ e la massima di $1^m86$. Ora con questo specchio credeva che si potessero risolvere i casi contingenti predetti. Questo concetto, in astratto molto lodevole, piacque al Prof. di Pisa, Marcacci (1), il quale nell'anno 1850 lo portò alle ultime conseguenze, sostenendo che per stabilire l'identità bastava possedere la clavicola, o lo sterno, od una mano. Per persuadersi dei pericoli di sì fatta dottrina basta porre lo sguardo sopra uno specchio antropometrico per vedere a quali distanze dalla normale può giungere la lunghezza delle singole ossa rispetto alla medesima statura.

Seguendo la cronologia degli scrittori ora dobbiamo tener discorso del più indefesso promotore dell'antropometria, il quale presentò nella sua vita il fenomeno singolare di fraporre alla contemplazione degli astri e delle meteore, lo studio fisico dell'uomo. Questo astronomo fu il Quetelet di Bruxelles, che pubblicò la sua *Fisica sociale* nel 1835 (2) e le sue *Lettere sulla teoria delle probabilità* nel 1845 ove rilevò l'importanza della misura del corpo umano per svelare le leggi dell'accrescimento e delle sue varietà. Ma l'opera in cui sviluppò maggiormente questo argomento fu messa in luce nel 1871 (3).

In questo lavoro l'autore si propose di stabilire le leggi fisiche della specie umana, quindi studiò da prima quelle dell'individuo, da cui trasse la proporzione media dell'uomo e delle sue principali parti, pigliando per base la statura dei Belgi e paragonandola con quella degl' Indiani, dei Chinesi, e dei Cafri. Poscia si preocupò di nuovo dell'accrescimento individuale e generale, che gli sembrò suscettibile d'essere subordinato ed espresso sotto formole matematiche. E non mancò di cercare ancora le leggi del peso, della forza del corpo, delle inspirazioni e delle pulsazioni. Finalmente esso chiuse la sua opera mostrando l'avvenire dell'antropometria quando sarà applicata a misurare le forze intellettuali, i rapporti del matrimonio, dell'alienazione mentale, e della criminalità.

Noi saremmo tratti troppo lungi dal nostro assunto se prendessimo in esame tutti i corollari che ha ricavati l'autore dai suoi studi, potendo fare ognuno questo lavoro, perchè il libro è comunissimo. Ricorderemo soltanto che esso diffuse più d'ogni altro l'amore all'antropologia ed alle ricerche sussidiarie di questa scienza, sicchè il Quetelet si può considerare il promotore più benemerito della medesima. Ma l'essere esso matematico e non anatomico fece sì che i suoi dati statistici hanno perduta una gran parte della loro importanza, perchè non basati sopra ricerche abbastanza efficaci al fine: difatto in molti specchi non è indicato il numero degli individui da cui furono tratte le medie (grande essendo la differenza secondo il numero degli uomini misurati); in molte ed importanti misure non sono precisati

(1) Marcacci Giosuè — *Delle più notabili proporzioni delle parti componenti lo scheletro umano.* Tesi di concorso. Pisa 1850.

(2) Quest'opera è stata tradotta in Italiano nella raccolta d'*Economia politica* di Boccardo Vol. II, Torino 1878, sull'edizione 2ª francese del 1869.

(3) Quetelet Ad. — *Anthropométrie ou mesure des differentes facultés de l'homme* Bruxelles 1871.

i punti estremi, di cui si è giovato, tranne il caso della statura, e dell'altezza della testa: invece sono indicate misure di niuna o poca importanza, come quelle che hanno per termine l'ombellico, i capezzoli, gli angoli della bocca, degli occhi, e delle narici. E per ultimo negli specchi intorno le dimensioni dei soldati Belgi non è detta la loro età, dopo che egli stesso scoperse che la statura aumenta anche oltre i 25 anni.

Nel frattanto che il Quetelet ampliava i suoi lavori d'Antropologia, il celebre fisiologo di Dresda, Carus (1) volle suggerire agli scultori un nuovo canone o modulo, il quale stabilisse con maggiore sicurezza, le proporzioni del corpo umano, di quello che non facesse la testa o la faccia. E questo nuovo modulo fu la colonna vertebrale fetale, non tanto perchè essa è il primo organo a comparire nell'ovo, sotto forma di doccia primitiva, ma perchè le prime 24 vertebre d'un neonato hanno $1/3$ della lunghezza delle medesime vertebre dell'adulto; e sono contenute 9 $1/2$ volte nella statura totale. Per misurare poi tutte le altre parti si serviva del suo modulo diviso in 24 minuti. In quanto al merito di questa nuova veduta noi non possiamo che lodarla essendo essa in armonia coi progressi della embriologia. Ma l'antropometria scientifica in luogo di preocuparsi delle leggi del bello artistico, applicabili ad ogni dimensione, cerca avanti tutto le misure reali, sicchè per questo rispetto l'idea di Carus non fu d'alcun profitto. Non dobbiamo però tacere che il suo modulo è l'organo meno mutabile nella specie umana, qualunque sia la statura come noi rilevammo nei giganti e nei pigmei (2) e come poscia Topinard dimostrò negli scheletri d'ogni altezza (3).

Due anni dopo il lavoro del Carus il Prof. Zeising principiò a pubblicare le sue memorie d'antropometria (4), ma noi non parleremo che dell'ultima, essendo l'unica che abbiamo potuto esaminare (5). Questa memoria è veramente sorprendente per la pazientissima fatica con cui è stata elaborata; e ben pochi si sentiranno in forza d'imitare l'autore, il quale volendo pur esso trovare la legge delle proporzioni del corpo tanto allo stato di neonato quanto in quello d'adulto, non che nei periodi di passaggio fra uno stato e l'altro tentò una nuova via per raggiungerla.

Quantunque lo Zeising lo taccia, moltissimi tentativi deve aver fatto avanti di aver potuto formulare la sua, non diremo regola, ma ingegnosissima teoria, la quale consiste nel dividere in due parti *ineguali* l'intera dimensione (statura dell'adulto) per modo che la parte minore sia contenuta nella maggiore nello stesso

(1) Carus Carl. Gustav. — *Die proportions lehre der menschlichen Gestalt.* Leipzig 1854.

(2) Taruffi C. — *Della microsomia.* Rivista clinica di Bologna Anno 1878 — *Della macrosomia* — Annali univ. di Med. Vol. 247, 1879, p. 116.

(3) Topinard P. — *Revue d'Anthropologie.* Paris 1880, Tom. III, p. 593.

(4) Zeising A. — *Die Unterschiede in den Proportionen den Racentypen.* Vierordt's Archiv. Leipzig 1856.

Idem — *Zur Lehre vom menschlichen Gesichts-winkel.* Natur-Halle 1856, N. 31-38.

(5) Idem — *Ueber die metamorphosen in den verhältnissen der menschlichen Gestalt.* Novorum act. Academ. Caesar. Leopol. Carolinae. Bonnae 1858. Tom. VI, p. 771.

rapporto di questa colla dimensione totale: per esempio se il totale è = 1 ossia 1000 millesimi, la parte maggiore è di 618, e la minore di 381 (quasi 382) millesimi. Se si ripete la stessa operazione sopra i due numeri ottenuti e così successivamente, oppure sottraendo la differenza fra l' ultimo ed il penultimo numero si ottiene la seguente serie, fra i numeri della quale con lievissime differenze esiste il medesimo rapporto 618 : 381 : 236 : 145 : 90 : 55 : 34 : 21 : 13 : 8 : 5 : 3 ecc.

Le prove che quest' operazione, detta dall' autore *divisione aurata (goldener Schnitt)* fornisce la misura delle singole regioni, esso la somministra dando le cifre di ciascuna di esse; difatto dividendo il corpo in due metà: dalla cresta iliaca al vertice (parte minore) si ha 381,9 di millesimo; dalla cresta iliaca in terra (parte maggiore) 618 mill.; dal vertice alla laringe (parte minore) 145,8 millimetri; dalla laringe alla cresta dell' anca (parte maggiore) 236 mill.; dalla cresta iliaca all' origine della sura (parte maggiore) 381,9 mill.; dall' origine della sura fino al suolo (parte minore) 236 mill.; dal vertice fino al margine orbitale 55,7 mill.; dal margine orbitale fino alla laringe 90,1 mill.; dalla laringe alla cavità dell' ascella 91,1 mill.; dalla cavità dell' ascella alla cresta iliaca 145,8 mill. Ed altrettanto ha verificato nelle altre ragioni.

Quando però l' autore ha cercato se la norma suddetta era applicabile al neonato ed allo sviluppo successivo del corpo, ha dovuto confessare, che non tutte le parti si possono sottoporre alla medesima, poichè alcune hanno o subiscono un cambiamento di rapporto colle altre parti. Nè ha mancato di formulare questo cambiamento rispetto allo stato originario, dicendo che i rapporti *per lo più prevalenti* sono l' uguaglianza (1 : 1), la dupplicità (1 : 2), e gl' intermedi fra questi (2 : 3, 3 : 5, 5 : 8), dove che il rapporto definitivo è rappresentato dalla divisione aurata suddetta.

In quanto poi al passaggio da uno stato all' altro, esso non è riuscito a definirlo con cifre, ma solo con le seguenti parole e cioè che ora havvi una diminuzione dell' eguaglianza ed ora una diminuzione nella varietà di rapporto fra le parti del corpo, ora havvi una differenza ed ora un ravvicinamento reciproco. Ha però annunziata una analogia coi rapporti della scala musicale, dicendo che tutti i rapporti che si riscontrano durante l' accrescimento del corpo stanno necessariamente nel medesimo rapporto dell' intervallo fra la prima e l' ottava musicale per es. la 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª.

L' autore ha fatti questi studi sopra 230 individui, di cui 20 erano neonati e 10 per ogni età successiva fino all' adulta, ed in questa età riscontrò la statura di 173 cent. Ora questa dimensione, come media, essendo straordinaria, fa ritenere che esso abbia scielto gli uomini meglio sviluppati del suo paese, lo che non rappresenta la realtà. Se poi consideriamo i termini che ha preferito per le sue misure; tosto ci accorgiamo, che non ha scielto i punti corrispondenti agli estremi delle singole regioni, stabiliti dagli anatomici; la qual cosa è di grave danno poichè alcuni di quei punti non sono reperibili negli scheletri. Ma esso fu costretto a farlo affinchè fosse applicabile la sua *divisione aurata;* la quale poi ad onta di

tanta libertà d' elezione, non potè applicare nè allo stato infantile, nè allo stato di sviluppo neppure nel definitivo, pel quale ha dovuto confessare che i rapporti offrono *lieve differenze*, laonde dobbiamo concludere con grande rincrescimento, che un lavoro tanto faticoso ed ingegnoso ad un tempo non ha fornito che un risultato artificiale, non soddisfacente ai bisogni dell' antropologia

Pochi anni dopo lo Zeising, è comparso il Dott. Liharzig (1) con un nuovo metodo per scuoprire la legge che governa l' accrescimento.

Esso ha diviso il periodo compreso fra la nascita e l' età di 25 anni in 24 epoche, e per stabilire i mesi corrispondenti alle epoche, ha sommata ciascheduna di queste colle precedenti, ciò che potrà meglio intendersi osservando il seguente specchio. Ha poi rilevato che le misure di ogni parte del corpo, non che dell' intera statura, non progrediscono numericamente in modo eguale durante tutto lo sviluppo, ma il rapporto cambia tre volte, sicchè l' autore ha distinte in tre sezioni, rispetto all' età, l' intero periodo d' accrescimento. Queste sezioni sono da 1 a 21 mesi, da 21 a 171 mesi, da 171 a 300 mesi. Ora l' aumento nelle singole epoche mensili (ottenute nel modo suddetto) è nella prima Sezione, di 7 cent.; nella seconda sezione è di 6 cent.; e nella terza di 2 centimetri.

| Epoche | Limite delle epoche in mesi | Statura | Testa | Distanza dal vertice al pube | Distanza dal pube al suolo |
|---|---|---|---|---|---|
| Neonato | | **50** | **12** | **30** | **20** |
| 1 | 1 | $56\ {}^{10}/_{12}$ | 13 | $33\ {}^{8}/_{12}$ | $23\ {}^{2}/_{12}$ |
| 2 | 3 | $63\ {}^{8}/_{12}$ | 14 | $37\ {}^{4}/_{12}$ | $26\ {}^{4}/_{12}$ |
| 3 | 6 | $70\ {}^{6}/_{12}$ | 15 | 41 | $29\ {}^{6}/_{12}$ |
| 4 | 10 | $77\ {}^{4}/_{12}$ | 16 | $44\ {}^{8}/_{12}$ | $32\ {}^{8}/_{12}$ |
| 5 | 15 | $84\ {}^{2}/_{12}$ | 17 | $48\ {}^{4}/_{12}$ | $35\ {}^{10}/_{12}$ |
| **6** | **21** | **91** | **18** | **52** | **39** |
| 7 | 28 | 97 | $18\ {}^{5}/_{12}$ | $53\ {}^{11}/_{12}$ | $43\ {}^{1}/_{12}$ |
| 8 | 36 | 103 | $18\ {}^{10}/_{12}$ | $55\ {}^{10}/_{12}$ | $47\ {}^{2}/_{12}$ |
| 9 | 45 | 109 | $19\ {}^{3}/_{12}$ | $57\ {}^{9}/_{12}$ | $51\ {}^{3}/_{12}$ |
| 10 | 55 | 115 | $19\ {}^{8}/_{12}$ | $59\ {}^{8}/_{12}$ | $55\ {}^{4}/_{12}$ |
| 11 | 66 | 121 | $20\ {}^{1}/_{12}$ | $61\ {}^{7}/_{12}$ | $59\ {}^{5}/_{12}$ |
| 12 | 78 | 127 | $20\ {}^{6}/_{12}$ | $63\ {}^{6}/_{12}$ | $63\ {}^{6}/_{12}$ |
| 13 | 91 | 133 | $20\ {}^{11}/_{12}$ | $65\ {}^{5}/_{12}$ | $67\ {}^{7}/_{12}$ |
| 14 | 105 | 139 | $21\ {}^{4}/_{12}$ | $67\ {}^{4}/_{12}$ | $71\ {}^{8}/_{12}$ |
| 15 | 120 | 145 | $21\ {}^{9}/_{12}$ | $69\ {}^{3}/_{12}$ | $75\ {}^{9}/_{12}$ |
| 16 | 136 | 151 | $22\ {}^{2}/_{12}$ | $71\ {}^{2}/_{12}$ | $79\ {}^{10}/_{12}$ |
| 17 | 153 | 157 | $22\ {}^{7}/_{12}$ | $73\ {}^{1}/_{12}$ | $83\ {}^{11}/_{12}$ |
| **18** | **171** | **163** | **23** | **75** | **88** |
| 19 | 190 | 165 | $23\ {}^{2}/_{12}$ | 76 | 89 |
| 20 | 210 | 167 | $23\ {}^{4}/_{12}$ | 77 | 90 |
| 21 | 231 | 169 | $23\ {}^{6}/_{12}$ | 78 | 91 |
| 22 | 253 | 171 | $23\ {}^{8}/_{12}$ | 79 | 92 |
| 23 | 276 | 173 | $23\ {}^{10}/_{12}$ | 80 | 93 |
| **24** | **300** | **175** | **24** | **81** | **94** |

(1) Liharzik Fr. — *Der Bau und das Wachstum des Menschen — Sitzungsberichte der K. Akad. der Wissenschaften.* Bd. 44, s. 631, Wien Jahrgang 1861. Classe di Scienze naturali e matematiche.

Noi non possiamo contradire le cifre ottenute, e sino a prova contraria, dobbiamo ritenerle esatte, ed allora, non si può che dichiarare ingegnosissimo questo metodo per rilevare la legge numerica dell'accrescimento del corpo. L'esame però è stato incompleto in quanto al numero delle misure avendo l'autore ommesso di stabilire la lunghezza del cranio, della faccia, del tronco, del piede e varie misure trasversali. Ma ciò che è più grave non ha fondati i suoi calcoli sulla statura media dell' adulto, avendo preferiti uomini alti 175 cent.; quando neppure i Norvegiani hanno in media quest' altezza (J. Hunt.) È poi caduto manifestamente in fallo proponendo la clavicola come nuovo canone antropometrico ed affermando che essa è lunga come la mano.

Gli studi del Carus, dello Zeizing e dello Liharzik rispondono bensì ad alcuni quesiti di fisiologia, ma non ai bisogni dell' antropologia, la quale richiede dati esatti sulle differenze di razza, non ottenuti finora dai pochi tentativi su ricordati. Ma per raggiungere questi dati sopravenne il Broca (1) ad avvertire, che senza certe condizioni essi non possano tornare utili alla scienza, essendo necessario che le misure di ciascun organo siano tratte dai medesimi punti estremi, che questi punti siano importanti e sufficienti a caratterizzare le forme del corpo, e che possano trarsi sui viventi, sui cadaveri, e sugli scheletri, anche da chi non è anatomico. Nè esso si limitò ad avvertire le condizioni, ma stabilì anche le norme affinchè il corpo fosse convenientemente misurato, e queste furono da esso pubblicate nel 1864 col titolo — *Istruzioni antropologiche* —

Cotesti precetti furono accolti con gran favore dai viaggiatori che intrapresero l'etnografia dei popoli più remoti e meno conosciuti, sicchè oggi si possiede un ricco materiale antropologico delle razze le più diverse. Ma in quanto alle popolazioni d' Europa noi non possediamo alcun lavoro d' Antropometria fatto colle norme suddette, laonde eccetto la statura, noi ignoriamo le proporzioni del corpo delle nazioni a noi più vicine. Nè può dirsi che a questa deficienza supplisca il saggio dato dal Sappey (2), poichè esso sopra 40 parigini non ha ricavate che poche misure, e non ha indicati i termini delle medesime, per cui queste non sono suscettibili di confronto.

Avanti però di abbandonare le fasi che ha subite l' antropometria dobbiamo notare che le norme proposte dal Broca, sono bensì sufficienti per le ricerche etnografiche, ma non per risolvere il problema che ha occupato da prima gli artefici e poscia alcuni naturalisti. In ogni tempo si è ammirata la bellezza del corpo umano e si è cercata la regola che governa le proporzioni del medesimo, ma questa regola, come abbiamo veduto, non è stata finora aritmeticamente rinvenuta, sicchè si rinnoveranno i tentativi per scuoprirla. Ora alcune misure proposte dal Broca non servono come base a questo studio, poichè in luogo della lunghezza della colonna vertebrale, esso cerca la distanza fra la settima vertebra cervicale ed il perineo, o le tuberosità ischiatiche, ed in luogo di partire dall'estremità del cocige per giungere fino in terra Broca parte dal gran trocantere e và fino in terra, sicchè vi è una porzione del

(1) Broca P. — *Instructions pour les recherches antropologiques.* Paris 1864. Edit. 2ª 1879.
(2) Sappey C. *Traité d' anatomie descriptive* — Tom. I Paris. 1876 p. 23.

tronco, corrispondente alla piccola pelvi, che è misurata due volte, dove che la regione cervicale è totalmente ommessa.

La storia dell' antropometria non contempla soltanto i diversi metodi tenuti per conoscere le misure del corpo umano e le proporzioni fra le misure stesse, ma ben anche il modo con cui si riducono a forma astratta le singole cifre. Se non che in questo caso gli anatomici non hanno inventato il processo aritmetico di cui si sono serviti, ma l' hanno già trovato in uso nelle varie applicazioni della *statistica*, sicchè si dovrebbe rimontare al Quesnay (1), che fu il propugnatore della *demografia*, per trovare l' uso delle medie, e poscia al Balbo che si servì di questo mezzo nei suoi saggi d' Aritmetica politica e medica (2), ed aggiunse l' uso di ridurre tutti i rapporti a 1000. Ma noi saremmo tratti fuori dal nostro sentiero se spingessimo oltre le ricerche sull' invenzione delle medie aritmetiche e sulla loro varia applicazione.

Diremo soltanto che uno dei primi a prevalersi dello stesso metodo in *Antropologia* fu il Quetelet fino dal 1835, magnificandone i risultati. Ed il suo esempio è stato seguìto da tutti quelli che hanno ricavato più misure sul corpo umano, stimando d' essere sopra una retta via; tuttavolta pare che in Inghilterra di buon ora si preferisse il metodo per serie, che consiste nel disporre le cifre progressivamente dal minimo al massimo, indicando il numero delle volte che ognuna di esse si ripete, col qual mezzo si conosce la cifra che si è più volte ripetuta, come quelle che si sono ripetute meno; difatto noi abbiamo fornito un esempio che ha la data del 1815 (v. pag. 442); ma dopo manchiamo di documenti e siamo obbligati a lasciare una lacuna anche a questo riguardo.

In Francia il medesimo metodo per serie fu applicato da Bertillon alla statura nel 1863 (3), ma non ebbe altro imitatore che il Le Bon (4) nello studio delle variazioni del cervello. In Italia si principiò solo nel 1869 dal Pareto, (5) a riconoscere i pericoli delle medie aritmetiche quando non sappia farsene un uso conveniente, ma queste non furono sostituite dalle medie per serie che nel 1875 dal Professor Morselli occupandosi del peso del cranio (6). Lo stesso autore ha trovato poi necessario di pubblicare una dotta Memoria per mostrare i grandi vantaggi di questo metodo in confronto del precedente (7). E siccome le ragioni addotte sono d' un gran peso non dubitiamo che il metodo per serie sarà ovunque preferito.

(1) Quesnay Franc. medico ed economista francese (1692-1774). — *Physiocratie* 1798.

(2) Conte Prospero Balbo. — *Essai d' aritmétique politique.* Mém. de l' Ac. des Sciences. Turin 1793, pag. 343. — Ibid. Torino 1830, pag. 48.

(3) Bertillon. — *De la methode en anthropologie.* Bull. de la Soc. d'Antrop. Tom. IV, 1863 — Encyclopédie de Sc. Med. 1876, Art. *Moyenne.*

(4) Le Bon. — *Recherches sur les lois des variations du volume du cerveau.* — *Revue d' anthropologie* 1879, Tom. II, pag. 27.

(5) March. Raffaele Pareto. — *Del mal uso che si fa delle medie nelle scienze fisiche e sociali.* Mem. dell' Accad. di Modena, Tom. X, 1869.

(6) Morselli Enrico. — *Sul peso del cranio e della mandibola ecc.* — Archivio per l' Antropologia ecc. Firenze 1875, Anno V, pag. 149.

(7) Idem. — *Critica e riforma del metodo in antropologia.* Annali di Statistica, Roma 1880.

# NUOVO METODO

# PER SEPARARE L'IODIO DAL CLORO E DAL BROMO

## OSSERVAZIONI SUL PROCESSO DEL VORTMANN

# PER SEPARARE IL BROMO DAL CLORO

MEMORIA

dell' Accademico Ing. ALFREDO CAVAZZI

( Letta nella Sessione Ordinaria delli 12 Maggio 1881 ).

Io stimo opportuno di premettere alcune osservazioni intorno ai principali metodi che sono stati proposti per isolare l'iodio dai ioduri, o per precipitarlo sotto forma di ioduri insolubili.

Per ottenere l' isolamento dell' iodio si impiega da lungo tempo una soluzione di acido iponitrico nell' acido solforico concentrato. Lasciando a parte la difficoltà di procacciarsi questo miscuglio, farò notare che anche i bromuri vanno soggetti ad una decomposizione lenta con isolamento di bromo al contatto dell' acido solforico in eccesso e di un ossidante, e in grado maggiore se la temperatura sorpassa di pochi gradi l' ordinaria. Aggiungasi che per evitare una simile decomposizione è necessario che l' acido iponitrico sia scevro affatto di acido nitrico : condizione difficile da conseguire e che non può conservarsi in presenza dell' acqua.

Il Donath ha recentemente proposto una soluzione acquosa e bollente che contenga il 2,5 o il 3 per 100 di acido cromico, privo di acido solforico. In queste condizioni i cloruri non sarebbero decomposti, e i vapori acquosi non trascinerebbero alcuna traccia di cloro libero, anche dopo prolungata ebollizione. Ma i bromuri svolgono una quantità notevolissima di bromo, la quale diviene sempre maggiore quanto più si potrae la distillazione; di guisa che la separazione dell'iodio col processo Donath non offre garanzia e sicurezza di buon risultato.

È quasi superfluo accennare che l' acqua di cloro, adoperata come mezzo di spostamento dell' iodio, presenta inconvenienti e cause di errori ancor maggiori.

L' iodio messo in libertà viene poi raccolto per soluzione nel solfuro di carbonio, oppure nella potassa concentrata per distillazione, od anche nell' ioduro di

potassio, a seconda che piaccia o convenga di determinarlo quantitativamente coi liquidi titolati o in forma di ioduro d' argento.

Il metodo di separazione dell' iodo dal cloro e dal bromo col mezzo del nitrato o del cloruro di palladio raggiunge un grado di esattezza sufficiente solo quando l' ioduro e il cloruro si trovino in quantità fortissime rispetto al bromuro. In caso diverso l' ioduro di palladio precipitando trascina seco quantità più o meno ragguardevoli di bromuro di palladio.

L' Hubner propose di precipitare l' iodio con una soluzione di nitrato di tallio al minimo, fondandosi sulla insolubilità *pressochè completa* dell' ioduro di tallio nell' acqua e nelle soluzioni di nitro. L' autore fa osservare che il cloruro e il bromuro di tallio sono *abbastanza* insolubili nei medesimi solventi. Per cui non occorre che io faccia maggiormente rilevare la poca esattezza di questo processo.

Incontrano altresì poco favore i metodi fondati sulla precipitazione e insolubilità dell' ioduro rameoso. Anzi havvi tutta la ragione di pensare che il giudizio favorevole di alcuni analizzatori riguardo a questi processi, sia stato il frutto di una circostanza che in casi simili non di rado si verifica, di arrivare cioè ad un risultato esatto pel concorso di due errori che casualmente si compensano. I caratteri fisico-chimici dell' ioduro rameoso si scostano in grado troppo lieve da quelli dei corrispondenti cloruri e bromuri, perchè si possa sperare di giungere per questa via ad una separazione completa dell' iodio senza precipitare ad un tempo del protocloruro e del protobromuro di rame. Anche in questo caso l' errore diviene maggiore se prevale il bromuro. Il Mohr, il Rammelsberg e il Guyard studiarono molto questo argomento e consigliarono notevoli modificazioni ai primitivi processi senza accrescerne tuttavia la fiducia nei chimici.

Meno esatti ancora furono trovati i processi che si fondano sulla insolubilità di alcuni ioduri e iodati nell' alcool assoluto.

Il processo che io raccomando all' attenzione dell' Accademia fu dedotto dai fatti seguenti:

1° *Una soluzione fortemente acida di biossido di bario nell' acido acetico mette in libertà l' iodio dei ioduri alcalini senza ossidarlo e senza isolare traccia alcuna di cloro e di bromo.*

Il fenomeno non varia per quanto elevato sia il grado di concentrazione e di acidità della soluzione baritica, qualunque siano la durata dell' esperimento, la temperatura della soluzione e il rapporto fra le quantità dei cloruri, bromuri e ioduri insieme mescolati.

Con questo mezzo si riesce a svelare delle minime quantità di ioduri mescolate con quantità enormi di bromuri e di ioduri, purchè privi di bromati e di clorati.

2° *Agitando una soluzione anche diluitissima di iodio nell' acqua o nel solfuro di carbonio con mercurio, i due elementi rapidamente e completamente si combinano formando ioduro mercuroso verde insolubile nel solfuro di carbonio, insolubile nell' acqua e nell' acido acetico diluito.*

Impiegando in questa prova la soluzione acquosa del metalloide, si ottiene dopo feltrazione un liquido senza colore, in cui non si riscontra più la reazione dell' iodio col solfuro di carbonio, nè a mezzo della salda d' amido.

In modo ben diverso si comportano le soluzioni molto diluite dell' iodio nell' alcole e nell' etere, giacchè in presenza dell' acqua accadono talora fenomeni complessi e singolarissimi meritevoli di studio.

**Pratica del processo.** Il miscuglio dei cloruri bromuri e ioduri alcalini, sciolto in poc' acqua calda, si versa in un tubo di 2 ½ cent. circa di diametro e munito in basso di chiavetta di vetro. Al liquido ancora caldo (40 a 50°) si aggiunge una soluzione acetica molto concentrata di biossido di bario in *forte eccesso*. Questa si ottiene stemperando entro un mortaio della polvere finissima di barite ossigenata con acqua fredda, nella proporzione di 6 grammi circa per ogni 25 cent. cub. di liquido. Alla poltiglia molto fluida, si aggiunge in più volte acido acetico concentrato (1 vol. acqua e 1 vol. di acido acetico glaciale) sino a determinare reazione acida ben manifesta, e si feltra. A tutta la soluzione baritica che conviene di preparare in relazione alla quantità di iodio che si può presumere esistere nel miscuglio salino, si unisce, dopo la feltrazione, 1 o 2 cent. cub. di acido acetico glaciale.

Nelle mie esperienze impiegava 5 grammi di barite ossigenata contenente il 28 % di puro biossido, per Gr. 0,10 di ioduro di potassio.

Dopo aver introdotta nel tubo ancora caldo la soluzione acetica, si versa in esso 20 cent. cub. di solfuro di carbonio recentemente distillato e privo di idrogene solforato. Si agita allora con forza la soluzione ad intervalli, durante 1 ora almeno. Col riposo il solfuro di carbonio, che contiene quasi tutto l' iodio reso libero, si deposita e si riunisce al fondo del tubo. Aprendo la chiavetta si fa cadere il solfuro in bicchiere che contenga un poco di acqua all' intento di impedire la volatilizzazione del solfuro e la dispersione dell' iodio; coll' avvertenza di trattenere nel tubo i fiocchi biancastri che galleggiano alla superficie del solfuro. Si ripete 2 o 3 volte l' esaurimento con solfuro di carbonio, impiegando 20 minuti circa per ogni operazione; così che nel corso di 2 ore si giunge a raccogliere e separare tutto l' iodio fatto libero.

La determinazione quantitativa del metalloide si può allora praticare in due modi: 1° *volumetricamente* facendo uso di una soluzione titolata di iposolfito di sodio agitata direttamente colla soluzione violetta. Processo rapido ed esattissimo. 2° Con *metodo per pesata*.

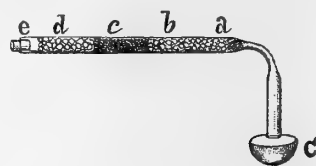
Nel secondo caso si versa 1 grammo o 2 di mercurio nel bicchiere che contiene l' iodio sciolto nel solfuro di carbonio coperto da uno strato di acqua, e si agita con bacchetta di vetro. In pochi secondi tutto l' iodio è convertito in ioduro mercuroso.

Si fa svaporare il solfuro di carbonio a b. m. colla debita rapidità affinchè l' ioduro mercuroso al calore troppo prolungato non abbia a convertirsi parzial-

mente in ioduro mercurico solubile alcun poco nell' acqua; si lascia raffreddare l' acqua rimasta nel recipiente e si feltra.

L' ioduro si lava due o tre volte con acqua fredda, si disecca a lungo fra 130 e 150°, e si riscalda ad alta temperatura con calce sodata per convertirlo in ioduro di sodio. La calce sola porterebbe un lieve errore.

A ciò serve l' apparecchio che si adopera per determinare l' azoto nelle materie fertilizzanti col processo Bobierre.

Si prende un tubo di vetro difficilmente fusibile, lungo 16 cent., piegato ad angolo retto e di 1 ½ cent. soltanto di diametro. In *a* si mette un tappo d' amianto: in *b* dei pezzettini di calce sodata: in *c* l' ioduro di mercurio misto intimamente con calce sodata in polvere: in *d* come in *b*: *e* tappo di sughero. Le colonne *b*, *c*, *d* devono avere press' a poco eguale lunghezza. Si pone il tubo nel fornello Bobierre con 4 fiamme a spirito. Si scaldano prima ad alta temperatura le colonne *b*, *d* e quindi il miscuglio contenuto in quella di mezzo. Il mercurio non combinato e quello proveniente dalla scomposizione dell' ossido, distilla e si raccoglie nella capsuletta *C*. Dopo 20 minuti circa di forte riscaldamento si spengono le fiamme, e tolto il tappo *e* si fa cadere la sostanza entro capsula di porcellana, non che l' acqua colla quale fa d' uopo lavare il tubo. Non volendo perdere l' ioduro di mercurio che resta aderente al feltro, basta bagnare la carta con alcune goccie di potassa e incenerire entro capsula al color scuro. Il residuo si unisce alla sostanza estratta dal tubo, poi si liscivia con acqua bollente e si feltra.

Il liquido feltrato contiene tutto l' iodio in forma di ioduro alcalino. Nella soluzione ancora calda si versa acido nitrico diluito misto a nitrato d' argento in quantità superiore a quella che sarebbe sufficiente per neutralizzare l' alcalinità della soluzione e per precipitare l' iodio dell' ioduro.

Dal peso di ioduro d' argento precipitato si conosce la quantità dell' iodio.

La trasformazione dell' ioduro di mercurio colla calce sodata è da preferirsi molto per sicurezza di risultato alla semplice ebollizione del medesimo composto con soluzione di potassa caustica.

**Avvertenze.** — Se il solfuro di carbonio impiegato nella separazione dell' iodio non è puro, e contenga delle traccie di idrogeno solforato, può accadere che nella materia riscaldata colla calce sodata si formino delle piccole quantità di solfuri solubili atti a produrre solfuro d' argento che si mescola all' ioduro: inconveniente che si può sempre evitare usando le debite precauzioni. Nel dubbio però che la soluzione abbia l' impurità a cui io accennava, il rimedio è semplice. Si lascia raffreddare la soluzione alcalina che contiene l' ioduro, si versa in essa a goccia acido nitrico *diluitissimo* sino a reazione lievemente acida e si aggiunge un poco di nitrato di nichelio. Dopo 2 ore di riposo si feltra e nel liquido feltrato si mette il nitrato d' argento. Il nitrato di nichelio si presta meglio d' ogni altro sale alla precipitazione dello zolfo, essendo l' ioduro di nichelio solubilissimo nell' acqua.

Io ho trovato necessario di separare col solfuro di carbonio l' iodio reso libero dacchè trascurando tale cautela, l' acido bromidrico fatto svolgere dall' acido acetico in cui fu sciolto il biossido di bario, agisce sul mercurio e dà origine a bromuro mercuroso che rimane poi commisto all' ioduro mercuroso. Di che mi rendeva certo non solo il peso troppo elevato dell' ioduro d' argento che si ha come prodotto finale dell' operazione, ma eziandio l' esame del liquido che si ottiene trasformando l' ioduro medesimo con zinco e acido cloridrico diluito.

Invece l' ioduro d' argento che si ricava separando prima l' iodio col solfuro di carbonio è esente affatto di bromuro. E ciò prova che il bromo non viene spostato, e che l' acido bromidrico intacca il mercurio.

Io ho praticato più volte la separazione dell' iodio, ponendomi nelle condizioni più sfavorevoli; mescolando cioè Gr. 0, 05 di ioduro di potassio, Gr. 1, 00 di bromuro e Gr. 20 di cloruro: condizioni nelle quali tutti i processi a peso attualmente in uso danno risultati più o meno inesatti, in causa sopra tutto della prevalenza del bromo.

E quasi superfluo aggiungere che questo processo serve parimenti se l' ioduro sia misto soltanto al bromuro o al cloruro.

**Bromo e cloro.** — Il liquido rimasto nel tubo entro cui fu eseguito l' isolamento dell' iodio contiene il bromuro, il cloruro, acetato di bario e acido acetico libero; si feltra e si versa in capsula di porcellana o di platino; vi si aggiunge calce pura in polvere sino ad ottenere reazione alcalina; si svapora a secco; si calcina il residuo al rosso scuro, per trasformare l' acetato di bario in carbonato; si esaurisce il residuo con acqua bollente e si feltra. Nel liquido feltrato si procede alla ricerca del bromo e del cloro.

**Nota.** — Il biossido di bario trattato con una soluzione acquosa di acido solforico in eccesso, somministra pure un mezzo atto ad isolare prontamente l' iodio. Però col tempo anche il bromo a poco a poco si rende libero, allorchè specialmente si riscalda la mescolanza ossidante col bromuro. Mi riserbo anzi di provare se per avventura con questo mezzo si potesse ottenere l' isolamento soltanto del bromo in presenza dei cloruri. Le esperienze che ho già istituite in proposito mi danno speranza di buon risultato.

---

In riguardo ai processi di separazione del cloro, del bromo e dell' iodio rimane ancora ai chimici da risolvere il quesito massimo, intorno al quale si sono affaticati con lodevole perseveranza, ma con poco profitto. Ben s' intende che io voglio alludere alle indagini fatte per trovare un processo diretto ed esatto per separare il bromo dal cloro.

Le conoscenze che ora possediamo intorno alla storia chimica dei due alogeni, in quanto principalmente concerne la loro affinità cogli elementi metallici e il calore di formazione dei composti binari, mettono in chiaro la difficoltà di trovare

una reazione ossidante che renda libero il bromo senza provocare anche in minimo grado la separazione del suo elemento più prossimo, cioè del cloro.

Io era da molto tempo occupato in simili ricerche quando lessi nel Bollettino della Società Chimica di Parigi del 20 Gennaio scorso, una breve relazione del Grosheintz sopra un lavoro del Vortmann pubblicato nel Deutsche chemische Gesellschaft (t. XIII, pag. 325).

In essa relazione è detto che per procedere alla ricerca del cloro in presenza del bromo e dell' iodio, sotto forma di sali aloidi, bisogna prima sciogliere la mescolanza nell' acido acetico, aggiungere del perossido di piombo, portare il liquido all' ebollizione e mantenerlo in questo stato sino a che siasi fatto incoloro e non tramandi il minimo odore di bromo e di iodio. Nel liquido feltrato si ricerca il cloro coi metodi ordinari.

E più oltre: nel dosamento del cloro in presenza del bromo fa d' uopo ossidare (la soluzione acetica) con perossido di piombo e aggiungere una piccola quantità di solfato di potassio, onde impedire la formazione di cloruro di piombo. Il cloro si trova così allo stato di cloruro di potassio.

Adunque, secondo il Vortmann, il fenomeno di ossidazione che si compie nell' azione chimica che avviene fra il biossido di piombo e l' acido acetico alla temperatura della ebollizione, sarebbe atta ad isolare il bromo dei bromuri senza spostare il cloro dei cloruri.

Mie particolari esperienze dimostrano colla maggiore evidenza che il fatto medesimo, come almeno fu riportato dal Grosheintz, non corrisponde a quanto realmente e rigorosamente accade.

Difatti una soluzione acetica di cloruro di sodio o di potassio al contatto del biossido di piombo dà svolgimento di cloro non solo alla temperatura della ebollizione, ma in soluzione concentrata e di forte acidità, anche alla temperatura ordinaria.

Io mi accorsi dell' isolamento del cloro facendo bollire a lungo entro palloncino di vetro una soluzione acquosa del volume di 50 cent. cub., contenente Gr. 2 di cloruro di sodio, Gr. 0, 20 di bromuro, 2 cent. cub. di acido acetico glaciale con Gr. 0, 5 di biossido di piombo. Col mezzo di un aspiratore io faceva passare nel recipiente una corrente di aria, la quale, mista ai vapori di bromo, era obbligata a gorgogliare in una soluzione cloridrica di Gr. 0, 2 di anidride arseniosa contenuta in un tubo ad *U* che stava immerso in acqua fredda. Il bromo si arresta nella soluzione cloridrica trasformando una parte dell' acido arsenioso in acido arsenico. Ora mediante una soluzione titolata di permanganato di potassio potei riconoscere che la quantità di acido arsenioso che veniva trasformata in acido arsenico era *molto* maggiore di quella corrispondente al bromo contenuto nei 2 decigrammi di bromuro soggetti all' esperimento. Questo risultato non lascia alcun dubbio sull' isolamento del cloro, il quale si comporta in modo analogo al bromo rispetto alla soluzione di acido arsenioso.

Lo spostamento del cloro alla temperatura ordinaria fu avvertito all' odorato e constatato colle cartine ozonoscopiche, verificando prima che in condizioni eguali l' ossido di piombo con acido acetico non sviluppa ossigeno attivo.

Isolamento di cloro si ha pure facendo bollire una soluzione di 50 cent. cub. contenente Gr. 2 di cloruro di sodio, 1 cent. cub. soltanto di acido acetico e biossido di piombo. I vapori che esalano dal recipiente isolano l' iodio e il bromo dalle soluzioni diluite di bromuri e ioduri alcalini.

D' altra parte se la soluzione del miscuglio formato di bromuro e di cloruro è debolmente acida, lo spostamento completo del bromo richiede molte ore di ebollizione.

Certo è che una soluzione acetica con biossido di piombo, alla temperatura della ebollizione, isola prima il bromo e poscia il cloro. Onde facendo passare i vapori attraverso ad una soluzione concentrata di potassa e sospendendo a tempo debito la ebollizione, potremo così raccogliere tutto il bromo (e tutto l' iodio) misto a grandi quantità di cloruri, in un miscuglio che ne contenga invece piccole quantità.

Ma una volta constatata l' emissione del cloro, ben si comprende come non riesca possibile di cogliere il momento in cui finisce lo svolgimento del bromo per incominciare quello del cloro. Il colore dell' atmosfera nel recipiente e l' odore dei vapori non sono certamente mezzi sicuri per indicare questo stadio della reazione.

Per cui resta sempre vero ciò che il Rose e il Fresenius fanno osservare nei loro trattati di analisi, e cioè che non si conoscono ancora metodi abbastanza esatti per separare il cloro dal bromo, in modo che ciascuno di essi possa essere determinato in peso col rigore desiderabile.

---

# SULLA TEORIA

DELLE

# FUNZIONI POTENZIALI SIMMETRICHE

MEMORIA

del Prof. EUGENIO BELTRAMI

(Letta nell' Adunanza delli 28 Aprile 1881)

Nel § VIII della mia Memoria *Sulla teoria dell' attrazione degli ellissoidi*, che ebbe l' onore d' essere inserita lo scorso anno nei volumi di quest' illustre Accademia, ho incidentemente stabilito una relazione la quale permette di determinare la funzione potenziale d' un disco circolare, a densità variabile per corone concentriche, quando si conoscano i valori che questa funzione prende sul disco stesso. Mi propongo ora di ritornare su quella relazione, che merita d' essere notata perchè dà il modo di risolvere immediatamente, sebbene in un caso particolarissimo, il più importante fra i problemi che si presentano nella teoria del potenziale, ed è, sotto questo rapporto, una delle pochissime formole di tal genere che fin quì si conoscano. Si vedrà come, coll' aiuto di essa, si possano ottenere, agevolmente e direttamente, molte formole che non vennero stabilite finora se non con procedimenti indiretti e laboriosi, insieme ad altre che credo nuove. Ho anche indicato diverse applicazioni dei risultati ottenuti nel corso della ricerca, e sembrami particolarmente degna d' attenzione la nuova forma sotto cui si presenta (§ 10) la sopraddetta funzione potenziale, forma altrettanto semplice quanto singolare, la quale potrà forse dare una traccia per la risoluzione di altri importanti problemi della teoria del potenziale.

## § 1.

La formola di cui si tratta, portante il numero $(16)_c$ nella citata Memoria, è la seguente :

$$M(x) = -\frac{a}{\pi}\int_0^x d\mu \sqrt{\frac{1-\mu}{x-\mu}}\,\frac{d}{d\mu}\int_\mu^1 \frac{V(x)dx}{\sqrt{x-\mu}}\,, \qquad (*)$$

(*) Quì, come in ogni altra espressione in cui entrino radici quadrate di quantità positive, si intenderà sempre che tali radici debbano prendersi col segno positivo, cioè in valore assoluto.

dove $a$ è il raggio del disco, $\varkappa$ è una quantità che dipende mediante la relazione

$$\varkappa = 1 - \frac{u^2}{a^2}$$

dalla distanza $u$ d' un punto qualunque del disco dal centro, $V(\varkappa)$ è il valore della funzione potenziale in ogni punto del disco situato alla distanza $u$ dal centro ed $M(\varkappa)$ è la massa compresa fra l' orlo del disco ed il cerchio concentrico di raggio $u$.

La precedente espressione di $M(\varkappa)$ è la più opportuna quando si adoperino le variabili di cui ho fatto uso nella Memoria citata: ma, per le applicazioni che ora mi propongo di farne, è più conveniente di trasformarla in un' altra, la quale si ottiene ponendo

$$a\sqrt{1-\varkappa} = u, \qquad a\sqrt{1-\mu} = s$$

ed introducendo le variabili $u$ ed $s$ al posto di $\varkappa$ e di $\mu$. Il risultato di tale sostituzione è

$$M(u) = \frac{2}{\pi}\int_u^a \frac{s\,ds}{\sqrt{s^2-u^2}}\,\frac{d}{ds}\int_0^s \frac{V(u)\,u\,du}{\sqrt{s^2-u^2}}$$

dove $V(u)$ ed $M(u)$ sono ancora quelle stesse funzioni che ho già definite pocanzi, ma che vengono d' ora in avanti considerate come direttamente dipendenti dall'argomento $u$, cioè dal raggio del cerchio al quale esse si riferiscono.

Si può scrivere, più semplicemente,

$$(1) \qquad M(u) = \int_u^a \frac{F'(s)\,s\,ds}{\sqrt{s^2-u^2}}\,,$$

definendo la nuova funzione $F$ per mezzo dell' equazione

$$(1)_a \qquad F(u) = \frac{2}{\pi}\int_0^u \frac{V(s)\,s\,ds}{\sqrt{u^2-s^2}}\,.$$

Si noti che, per $u = a$, l' equazione (1) dà

$$(1)_b \qquad M = F(a)$$

dove $M$, che sta in luogo di $M(0)$, designa la massa totale del disco.

La densità $h(u)$ nei punti del cerchio di raggio $u$ è espressa manifestamente dalla formola

$$(1)_c \qquad h(u) = -\frac{1}{2\pi u}\frac{dM(u)}{du}.$$

Questa formola, facendo conoscere la densità della distribuzione superficiale per mezzo dei valori che la funzione potenziale della distribuzione stessa prende nei punti del disco, permette evidentemente di calcolare questa funzione potenziale, per tutti i punti dello spazio, mediante i valori ch' essa prende in quelli del disco. Tale determinazione conduce a formole di diverso aspetto, secondo le variabili di cui si fa uso; ma l' espressione precedente si presta opportunamente all' uso delle coordinate più naturali, cioè della distanza *assoluta* $u$ d' un punto qualunque dello spazio dall' asse del disco e della distanza $z$ del punto stesso dal piano del disco, distanza positiva o negativa, secondo che il punto si trova nell' una o nell' altra delle due regioni in cui lo spazio è diviso da questo piano.

## § 2.

Per i sistemi simmetrici intorno ad un asse, cioè per quelli la cui funzione potenziale $V$ dipende dalle sole coordinate $u$ e $z$, è noto che l' equazione di LAPLACE prende la forma

$$\frac{1}{u}\frac{\partial}{\partial u}\left(u\frac{\partial V}{\partial u}\right) + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0.$$

È comodo sostituire a quest' unica equazione il sistema equivalente delle due equazioni simultanee

$$\frac{\partial W}{\partial u} = u\frac{\partial V}{\partial z}, \qquad \frac{\partial W}{\partial z} = -u\frac{\partial V}{\partial u},$$

in cui $W$ è quell' altra funzione di $u$ e di $z$ che per brevità chiamo (*) *associata* alla funzione potenziale $V$ e che, eguagliata ad una costante arbitraria, somministra l' equazione delle linee di forza esterne che esistono in ogni piano condotto per l' asse di simmetria.

(*) Come nella Nota *Sulle funzioni potenziali di sistemi simmetrici intorno ad un asse* (Atti del R. Istituto Lombardo, 1878).

Se nelle precedenti due equazioni differenziali si pone

$$V = UZ \ , \qquad W = U_1 Z_1 \ ,$$

dove $U$ ed $U_1$ sono funzioni della sola variabile $u$, mentre $Z$ e $Z_1$ sono funzioni della sola variabile $z$, si ottiene

$$\frac{1}{uU}\frac{dU_1}{du} = \frac{1}{Z_1}\frac{dZ_1}{dz} \ , \qquad \frac{u}{U_1}\frac{dU}{du} = -\frac{1}{Z}\frac{dZ_1}{dz} \ .$$

Di quì si ricavano facilmente per $U$ e $Z$ le equazioni separate

$$\frac{d}{du}\left(u\frac{dU}{du}\right) + n^2 uU = 0, \qquad \frac{d^2Z}{dz^2} - n^2 Z = 0$$

nelle quali $n$ è una costante arbitraria. Determinate le $U$, $Z$ per mezzo di queste equazioni differenziali, si ha

$$V = UZ \ , \qquad W = -\frac{u}{n^2}\frac{dU}{du}\frac{dZ}{dz} \ .$$

Ora i valori generali di $U$ e $Z$ sono

$$U = AJ_0(nu) + BK_0(nu) \ ,$$
$$Z = Ce^{nz} + De^{-nz} \ ,$$

dove $J_0$ e $K_0$ sono, come d' uso, i simboli delle funzioni cilindriche di prima e seconda specie, d' ordine zero. Di queste due funzioni la seconda, $K_0(nu)$, diventa infinita logaritmicamente per $u = 0$, talchè la presenza di questa funzione accenna all' esistenza di masse distribuite lungo l' asse delle $z$. Se dunque si escludono tali masse (le quali, come si vedrà in seguito (§ 8), possono essere rappresentate anche colle sole funzioni di prima specie), rimane semplicemente

$$U = AJ_0(nu) \ .$$

Quanto ai due esponenziali che entrano nell' espressione di $Z$, il primo (supponendo positiva la costante $n$) non può entrare nella funzione potenziale che per i punti

della regione $z < 0$ ed il secondo non vi può entrare che per quelli della regione $z > 0$. Di quì si conclude che le espressioni

$$\left.\begin{array}{l} V = A e^{-nz} J_0(nu) \\ W = A u e^{-nz} J_0'(nu) \end{array}\right\} \quad \text{per} \quad z > 0$$

$$\left.\begin{array}{l} V = A e^{nz} J_0(nu) \\ W = - A u e^{nz} J_0'(nu) \end{array}\right\} \quad \text{per} \quad z < 0$$

rappresentano i più semplici tipi di funzioni associate, ove si escludano, come si è detto, le masse concentrate sull' asse di simmetria.

I due precedenti valori di $V$, per $z > 0$ e per $z < 0$, coincidono fra loro al limite comune $z = 0$. Non è così delle loro derivate rispetto a $z$, fra le quali ha luogo la relazione

$$\left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)_{+0} - \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)_{-0} = - 2nAJ_0(nu) \; .$$

Da ciò e da altre considerazioni note, sulle quali non è quì necessario di insistere, si conchiude che la funzione $V$, definita dalle formole precedenti, è la funzione potenziale d' uno strato di densità

$$h(u) = \frac{nA}{2\pi} J_0(nu) \; ,$$

disteso sul piano $z = 0$.

Si può osservare che, per tale strato, la quantità di materia compresa entro il cerchio di raggio $u$ è data da

$$\begin{aligned} 2\pi\int_0^u h(u)udu &= nA\int_0^u uJ_0(nu)du \\ &= - AuJ_0'(nu) \end{aligned}$$

(in virtù dell' equazione differenziale delle funzioni $J_0$

$$\frac{d}{du}\{ uJ_0'(nu) \} + nuJ_0(nu) = 0 \text{ )}.$$

La suddetta quantità equivale dunque a $-W_{z=+0}$ oppure a $W_{z=-0}$; il che rientra in un teorema noto di KIRCHHOFF (*).

Da ciò che precede si ricava senz' altro, in base a note considerazioni, che le due funzioni

$$(2)\qquad \left\{ \begin{aligned} V &= \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\varphi(s)ds\,, \\ W &= \pm\, u\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us)\varphi(s)ds\,, \end{aligned} \right.$$

nelle quali i segni superiori valgono per la regione $z > 0$ e gli inferiori per $z < 0$, sono le funzioni associate relative ad uno strato di densità

$$(2)_a\qquad h(u) = \frac{1}{2\pi}\int_0^\infty J_0(us)\varphi(s)sds$$

disteso sul piano $z = 0$, e che la quantità di materia compresa, in tale distribuzione, entro il cerchio di raggio $u$ è rappresentata da $-W_{z=+0}$.

La precedente formola $(2)_a$ rende nota la densità variabile dello strato per mezzo della funzione $\varphi$, che entra nell' espressione di $V$ e che differenzia le varie distribuzioni possibili. Se si potesse, reciprocamente, esprimere la funzione $\varphi$ per mezzo della densità, si avrebbe, nelle formole (2), la rappresentazione delle funzioni associate relative a qualunque distribuzione di materia, sul piano $z = 0$, della quale fosse nota la legge di variazione della densità.

Ora si può giungere ad ottenere l' espressione di $\varphi$ per mezzo di $h$, senza uscire dalla teoria del potenziale, nel modo seguente.

§ 3.

Allorchè si tratta di sistemi di masse arbitrariamente distribuite nello spazio, la funzione potenziale *elementare* è quella che procede da una massa concentrata in un punto: ogni altra funzione potenziale è, o si può considerare, come un aggregato di tali funzioni elementari. Ma quando si tratta di sistemi simmetrici intorno ad un asse, e quando tale simmetria viene rappresentata analiticamente dalla riduzione degli elementi determinativi di un punto nello spazio a due soli, cioè alle coordinate $u$ e $z$ (o ad altre equivalenti), la funzione potenziale elementare, dovendo

(*) *Zur Theorie des Condensators*, nei *Monatsberichte* dell' Accademia di Berlino, 1877.

anch' essa dipendere da queste due sole coordinate, non può più essere quella del punto materiale (escludendo sempre le distribuzioni lungo l' asse di simmetria), ma diventa quella del più semplice sistema simmetrico di punti materiali, diventa, cioè, quella della circonferenza omogenea avente per asse l' asse di simmetria. Importa dunque ottenere anzitutto l' espressione di questa funzione potenziale elementare.

Si conoscono già molte forme diverse di tale funzione (*), ma non sembra ancor nota, od almeno esplicitamente avvertita, quella che rientra nel tipo (2) e che è di essenziale importanza per lo scopo delle presenti ricerche (**).

Essa si ottiene molto agevolmente partendo dalla nota serie di C. Neumann

$$J_0(\sqrt{x^2+y^2-2xy\cos\theta}) = J_0(x)J_0(y) + 2\sum_1^\infty J_n(x)J_n(y)\cos n\theta \ ,$$

la quale dà in particolare

$$2\pi J_0(x)J_0(y) = \int_0^{2\pi} J_0(\sqrt{x^2+y^2-2xy\cos\theta})\,d\theta \ .$$

Se in questa formola si pone $x = us$, $y = as$ e se, dopo averne moltiplicati i due membri per $e^{\mp zs}\,ds$ (secondo che è $z > 0$ oppure $z < 0$), s' integra fra $0$ ed $\infty$, si ottiene

$$2\pi\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)J_0(as)ds = \int_0^{2\pi} d\theta \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(s\sqrt{a^2+u^2-2au\cos\theta})\,ds \ ,$$

ossia, per un noto teorema di Lipschitz,

$$2\pi\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)J_0(as)ds = \int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{\sqrt{a^2+u^2+z^2-2au\cos\theta}} \ .$$

(*) Veggasi la mia Nota *Sull' attrazione d' un anello circolare od ellittico* (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1880), la già citata Memoria sull' *Attrazione degli ellissoidi* e la Nota *Sulle funzioni cilindriche* (Atti della R. Accademia di Torino, 1881).

(**) La formola data da Kirchhoff nella Memoria *Ueber den inducirten Magnetismus eines unbegrenzten Cylinders* (nel t. 48 del Giornale di Crelle) e ridimostrata da Heine nella Memoria *Die* Fourier-Bessel*sche Function* (t. 69 del medesimo Giornale) è simile ma non identica a quella di cui quì si parla, ed è soggetta ad una restrizione che non s' applica a questa.

Ora il secondo membro di quest' ultima equazione rappresenta visibilmente la funzione potenziale della circonferenza omogenea di raggio $a$ e di densità lineare $\frac{1}{a}$, situata nel piano $z = 0$, col centro nel punto $u = 0$. Dunque, riducendo ad 1 la densità e denotando con $v$ la funzione potenziale di questa circonferenza e con $w$ la funzione associata, si ha

$$(3)\quad \begin{cases} v = 2\pi a \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) J_0(as) ds \ , \\ w = \pm\, 2\pi a u \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us) J_0(as) ds \ . \end{cases}$$

La prima di queste formole rientra esattamente nel tipo (2) e soggiace alla stessa regola per ciò che spetta ai segni. La seconda risulta giustificata *a priori* dal confronto delle precedenti espressioni (3) colle formole generali (2).

La funzione $\varphi$ ha dunque, per la funzione potenziale elementare, la forma

$$\varphi(s) = 2\pi a J_0(as) \ ,$$

epperò dalla formola $(2)_a$ si può concludere *a priori* che l' integrale

$$\int_0^\infty J_0(as) J_0(us) s ds$$

dev' essere nullo per tutti i valori di $u$ diversi da $a$ ed infinito per $u = a$ (la qual seconda parte è evidente per sè stessa). Questo risultato trova la sua conferma in molte formole note, a cagion d' esempio in un elegante teorema di Sonine (*), dal quale risulta che l' integrale

$$\int_0^\infty J_0(as) J_0(bs) J_0(cs) s ds$$

è nullo ogni volta che con tre segmenti rettilinei di grandezza $a$, $b$, $c$ non si può costruire un triangolo.

(*) *Recherches sur les fonctions cylindriques* etc., nel t. 16 dei *Mathematische Annalen*, p. 46.

Conoscendosi ora la funzione potenziale elementare sotto la forma (2), è facile determinare il significato generale della funzione $\varphi$. Infatti se, come precedentemente, si chiamano $V$, $W$ le funzioni potenziali d' una distribuzione simmetrica piana, di densità variabile $h(u)$, si ha manifestamente

$$V = \int_0^\infty v h(a) da \ , \qquad W = \int_0^\infty w h(a) da \ .$$

(Si potrebbe supporre, più generalmente, che tale distribuzione non occupasse che una parte del piano $z = 0$, cioè un cerchio, od una corona circolare, o più corone circolari, nel qual caso i due precedenti integrali non dovrebbero estendersi che alle porzioni del raggio indefinito $a$ che cadono entro il cerchio od entro le corone circolari. Ma è più comodo estendere l' integrazione da $0$ ad $\infty$, intendendo che la funzione $h(a)$ abbia valori diversi da zero soltanto nelle dette porzioni del raggio $a$. Quest' osservazione deve ripetersi per altri casi analoghi.) Ora le due precedenti espressioni, in virtù delle formole (3), possono essere scritte così:

$$\begin{cases} V = 2\pi \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) ds \int_0^\infty J_0(as) h(a) a da \ , \\ W = \pm\, 2\pi u \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us) ds \int_0^\infty J_0(as) h(a) a da \ , \end{cases}$$

talchè, ponendo

$$2\pi \int_0^\infty J_0(as) h(a) a da = \varphi(s) \ ,$$

esse si convertono in quelle date dalle formole (2). Confrontando quest' ultima equazione colla $(2)_a$ si scorge che hanno luogo le due relazioni reciproche

$$(4) \qquad \begin{cases} \varphi(u) = 2\pi \int_0^\infty J_0(us) h(s) s ds \ , \\ h(u) = \dfrac{1}{2\pi} \int_0^\infty J_0(us) \varphi(s) s ds \ , \end{cases}$$

la prima delle quali serve ad esprimere la funzione $\varphi$ per mezzo della densità $h$ e la seconda serve ad esprimere la densità $h$ per mezzo della funzione $\varphi$.

Dalla combinazione di queste due relazioni emerge il teorema importante

$$\varphi(u) = \int_0^\infty J_0(us)sds \int_0^\infty J_0(st)\varphi(t)tdt \;,$$

che è del tutto analogo a quello di FOURIER e che è stato scoperto da HANKEL (*). Questo teorema è valido anche quando la funzione è discontinua. Per esempio, se si tratta d' un disco di raggio $a$ e se si applica il teorema in discorso alla densità $h$, scrivendo

$$h(u) = \int_0^\infty J_0(us)sds \int_0^a J_0(st)h(t)tdt \;,$$

la funzione $h(u)$ riesce $= 0$ per $u > a$.

§ 4.

Veniamo ora alla determinazione della funzione potenziale $V$ per mezzo dei valori che essa prende sul piano $z = 0$.

Quando questi valori sono dati per tutti i punti del piano, tale determinazione riesce semplicissima.

Sia infatti $V(u)$ la funzione che rappresenta, da $u = 0$ ad $u = \infty$, la successione dei valori prescritti alla funzione potenziale. La prima delle formole (2) dà, per $z = 0$,

$$\int_0^\infty J_0(us)\varphi(s)ds = V(u)$$

equazione che si può scrivere così

$$\frac{1}{2\pi} V(u) = \frac{1}{2\pi} \int_0^\infty J_0(us) \frac{\varphi(s)}{s} sds \;.$$

(*) Veggasi la Memoria postuma *Die* FOURIER'*schen Reihen und Integrale für Cylinderfunktionen* (nel t. 8 dei *Math. Ann.*) HANKEL deduce, *a posteriori*, le equazioni reciproche (4) dal suo teorema, il quale del resto vale per le funzioni cilindriche d' ogni ordine.

Ora quest' equazione ha la stessa forma della seconda equazione (4), colla sostituzione di

$$\frac{1}{2\pi} V(u) \ , \qquad \frac{\varphi(s)}{s}$$

al posto di

$$h(u) \ , \qquad \varphi(s) \ .$$

Quindi la prima equazione (4) dà, colle stesse sostituzioni

$$\frac{\varphi(u)}{u} = \int_0^\infty J_0(us)\, V(s) s ds$$

ossia

$$\varphi(s) = s \int_0^\infty J_0(st) V(t) t dt \ .$$

La cercata funzione potenziale è dunque data, (2), insieme colla sua funzione associata, da

$$\left\{ \begin{aligned} V &= \int_0^\infty \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) J_0(st)\, V(t) st\, ds dt \ , \\ W &= \pm\, u \int_0^\infty \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us) J_0(st)\, V(t) st\, ds dt \ . \end{aligned} \right.$$

Quando la materia è distribuita soltanto sopra il disco di raggio $a$, la prima equazione (4), che in tal caso diventa

$$(5) \qquad \varphi(u) = 2\pi \int_0^a J_0(us) h(s) s ds \ ,$$

insegna ancora a determinare la funzione potenziale per mezzo della densità. Ma se, invece della densità, è dato il valore della funzione potenziale nei soli punti

del disco (ciò che pur basta ad individuarla), la determinazione di $\varphi$ è meno facile, poichè questa funzione deve soddisfare alle due equazioni simultanee

$$(5)_a \quad \begin{cases} \int_0^\infty J_0(us)\varphi(s)ds = V(u) \,, & \text{per } u < a \\ \int_0^\infty J_0(us)\varphi(s)sds = 0 \,, & \text{per } u > a \end{cases}$$

la seconda delle quali esprime (4) che la densità $h$ è nulla nei punti del piano $z = 0$ che sono esterni al disco.

Ora questo nuovo problema viene appunto risoluto direttamente dalla formola (1), che ho richiamata al principio e che fa conoscere la densità della distribuzione per mezzo dei soli valori che la funzione potenziale prende nei punti del disco; giacchè, nota che sia la densità, la funzione $\varphi$ resta determinata dall'equazione (5) e le equazioni (2) fanno conoscere $V$ e $W$. Si può anzi dare alla funzione $\varphi$ una forma semplicissima, che agevola grandemente l'applicazione del processo ora indicato.

## § 5.

Sostituendo dapprima nell'equazione (5) il valore di $h$ dato dalla formola $(1)_c$, si ha

$$\varphi(s) = -\int_0^a J_0(rs)\,\frac{dM(r)}{dr}\,dr \,,$$

ossia

$$\varphi(s) = M + s\int_0^a J_0'(rs)M(r)dr \,,$$

dove $M$ ha il valore $(1)_b$. Introducendo in quest'ultima formola il valore (1) di $M(r)$ si ha

$$\varphi(s) = M + s\int_0^a J_0'(rs)dr\int_r^a \frac{F(t)t\,dt}{\sqrt{t^2 - r^2}} \,,$$

ossia, per il teorema di DIRICHLET,

$$\varphi(s) = M + s\int_0^a F'(t)tdt\int_0^t \frac{J_0'(rs)dr}{\sqrt{t^2 - r^2}} .$$

Ma l' integrale

$$\int_0^t \frac{J_0'(rs)dr}{\sqrt{t^2 - r^2}} ,$$

equivalente a

$$-\int_0^{\frac{\pi}{2}} J_1(st \text{ sen } \theta)d\theta ,$$

ha il valore (*)

$$\frac{\cos st - 1}{st} ;$$

si ha dunque

$$\varphi(s) = M + \int_0^a (\cos st - 1)\, F'(t)dt ,$$

ossia finalmente, per le equazioni $(1)_a$, $(1)_b$,

$$(6) \qquad \varphi(s) = \int_0^a F'(t) \cos st.\, dt .$$

(*) Veggasi la mia Nota *Intorno ad un teorema di* ABEL, negli Atti del R. Istituto Lombardo (1880).

Tale è l' espressione che ci proponevamo di stabilire, ed alla quale si possono dare altre forme. Così, eseguendo un' integrazione per parti, si ha subito la seguente

$$(6)_a \qquad \varphi(s) = M \cos as + s\int_0^a F(t) \operatorname{sen} st.\, dt \ ,$$

ed un' altra se ne ottiene supponendo derivabile la funzione $V(u)$. Infatti, se per un momento si pone nell' equazione $(1)_a$ $\sqrt{u^2 - s^2} = r$, si ha

$$\frac{\pi}{2} F(u) = \int_0^u V(\sqrt{u^2 - r^2})dr \ ,$$

donde

$$\frac{\pi}{2} F'(u) = V(0) + u\int_0^u \frac{V'(\sqrt{u^2 - r^2})dr}{\sqrt{u^2 - r^2}} \ ,$$

ossia, rimettendo per $r$ il suo valore,

$$\frac{\pi}{2} F'(u) = V(0) + u\int_0^u \frac{V'(s)ds}{\sqrt{u^2 - s^2}} \ .$$

Sostituendo nell' equazione (6) questo valore della derivata di $F$ si ha

$$(6)_b \qquad \varphi(s) = \frac{2V(0)}{\pi}\frac{\operatorname{sen} as}{s} + \frac{2}{\pi}\int_0^a t \cos st.\, dt \int_0^t \frac{V'(r)dr}{\sqrt{t^2 - r^2}} \ .$$

Prima di procedere più oltre è bene verificare che la funzione (6) soddisfa effettivamente alle due equazioni $(5)_a$, cioè che si ha

$$(7) \qquad \begin{cases} \displaystyle\int_0^\infty J_0(us)ds \int_0^a F'(t) \cos st.\, dt = V(u) \ , & \text{per } u < a \\ \displaystyle\int_0^\infty J_0(us)sds \int_0^a F'(t) \cos st.\, dt = 0 \ , & \text{per } u > a \ . \end{cases}$$

A tal fine si osservi che la prima di queste equazioni equivale alla seguente:

$$\int_0^a F'(t)dt \int_0^\infty J_0(us)\cos st.\, dt = V(u) \,, \qquad u < a \,,$$

la quale, in virtù delle formole (*)

$$\left\{\begin{array}{ll} \int_0^\infty J_0(us)\cos st.\, dt = \frac{1}{\sqrt{u^2 - t^2}} \,, & \text{per } t < u \\ \int_0^\infty J_0(us)\cos st.\, dt = 0 \,, & \text{per } t > u \end{array}\right.$$

equivale alla sua volta a quest' altra

$$(7)_a \qquad \int_0^u \frac{F'(t)dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} = V(u) \,, \qquad u < a \,.$$

Ora è facile dimostrare che la funzione $F$, definita dall' equazione $(1)_a$, soddisfa a quest' ultima equazione. Infatti scrivendo $t$ in luogo di $u$ nell' equazione $(1)_a$, indi moltiplicando per

$$\frac{t\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}}$$

ed integrando fra $0$ ed $u$, si ha

$$\int_0^u \frac{F(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} = \frac{2}{\pi} \int_0^u \frac{t\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} \int_0^t \frac{V(s)\,s\,ds}{\sqrt{t^2 - s^2}} \,,$$

(*) H. Weber, *Ueber die Bessel'schen Functionen und ihre Anwendung auf die Theorie der elektrischen Ströme* (t. 75 del Giornale di Borchardt). Veggasi anche la Nota in fine della presente Memoria.

ossia

$$\int_0^u \frac{F(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2-t^2}} = \frac{2}{\pi}\int_0^u V(s)\,s\,ds \int_s^u \frac{t\,dt}{\sqrt{(u^2-t^2)(t^2-s^2)}}\,,$$

ossia finalmente

$$(7)_b \qquad \int_0^u \frac{F(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2-t^2}} = \int_0^u V(s)\,s\,ds\,.$$

Quest' equazione sussiste, come la $(1)_a$ di cui è conseguenza, per tutti i valori di $u$ da $u = 0$ ad $u = a$ (poichè la $V(u)$ è data in questo intervallo) epperò, derivando rispetto ad $u$, se ne deduce

$$\frac{d}{du}\int_0^u \frac{F(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2-t^2}} = uV(u)\,, \qquad u < a\,.$$

Ora se si eseguisce la derivazione indicata nel primo membro, come si è fatto dianzi per passare dall' equazione (6) alla $(6)_b$, e se si osserva che dalla definizione $(1)_a$ risulta $F(0) = 0$, si vede subito che quest' ultima equazione coincide colla $(7)_a$; e con ciò la prima delle equazioni (7) è verificata (*).

Si può osservare che se, in questa stessa prima equazione (7), si supponesse $u > a$, si otterrebbe invece della relazione $(7)_a$ la seguente

$$(7)_c \qquad \int_0^a \frac{F'(t)dt}{\sqrt{u^2-t^2}} = V(u)\,, \qquad u > a\,;$$

cosicchè la formola

$$V(u) = \frac{2}{\pi}\int_0^a \frac{dt}{\sqrt{u^2-t^2}}\,\frac{d}{dt}\int_0^t \frac{V(s)\,s\,ds}{\sqrt{t^2-s^2}}$$

(*) Circa l' equivalenza e la reciprocità delle equazioni $(1)_a$ e $(7)_b$ veggasi la citata mia Nota *Intorno ad un teorema di* ABEL.

fa conoscere i valori che la funzione potenziale prende sul piano del disco, esternamente al disco stesso, per mezzo di quelli ch' essa prende all' interno.

Passando ora alla seconda delle equazioni (7), si osservi che la formola

$$h(u)=\frac{1}{2\pi}\int_0^\infty J_0(us)\varphi(s)\, s\, ds\ ,$$

dalla quale essa venne ricavata colla sostituzione del valore (6), può scriversi così

$$2\pi u\, h(u)=\frac{d}{du}\left\{u\int_0^\infty J_1(us)\varphi(s)\, ds\right\}.$$

Ora l' anzidetta sostituzione dà

$$\int_0^\infty J_1(us)\varphi(s)\, ds=\int_0^\infty J_1(us)\, ds\int_0^a F'(t)\cos st.\, dt$$

$$=\int_0^a F'(t)dt\int_0^\infty J_1(us)\cos st.\, ds\ ;$$

ma si ha (veggasi la Nota in fine)

$$\begin{cases}\displaystyle\int_0^\infty J_1(us)\cos st.\, ds=\frac{1}{u}\ , & \text{per } t<u\\ \displaystyle\int_0^\infty J_1(us)\cos st.\, ds=\frac{1}{u}\left(1-\frac{t}{\sqrt{t^2-u^2}}\right), & \text{per } t>u\ ,\end{cases}$$

quindi

$$\int_0^\infty J_1(us)\varphi(s)\, ds=\frac{1}{u}\int_0^a F'(t)\, dt=\frac{F(a)}{u}\ ,\qquad \text{per } u>a\ ,$$

$$\int_0^\infty J_1(us)\varphi(s)\,ds = \frac{1}{u}\int_0^u F'(t)\,dt + \frac{1}{u}\int_u^a \left(1 - \frac{t}{\sqrt{t^2 - u^2}}\right) F'(t)\,dt$$

$$= \frac{F(a)}{u} - \frac{1}{u}\int_u^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{t^2 - u^2}}\,, \qquad \text{per } u < a\,;$$

e per conseguenza

$$2\pi u\, h(u) = 0\,, \qquad u > a\,,$$

$$2\pi u\, h(u) = -\frac{d}{du}\int_u^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{t^2 - u^2}}\,, \qquad u < a\,.$$

La prima di queste equazioni verifica la proprietà espressa dalla seconda delle equazioni (7). Dall' altra si deduce

$$\int_u^a 2\pi u\, h(u)\,du = M(u) = \int_u^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{t^2 - u^2}}\,,$$

risultato che s' accorda perfettamente colla formola (1).

In tal modo è completamente verificata l' esattezza della soluzione (6) ed è al tempo stesso direttamente dimostrata la formola (1). Così questa formola, che era stata assunta come punto di partenza, è ora stabilita indipendentemente dalle considerazioni della precedente Memoria.

## § 6.

Facciamo alcune applicazioni della formola (6).

La più semplice di tutte è quella relativa alla distribuzione in equilibrio sul disco. Ponendo infatti $V(u) = V(0)$, si ha subito da una qualunque delle for-

mole (6), $(6)_a$, $(6)_b$ (e nel modo più diretto dall' ultima)

$$\varphi(s) = \frac{2\,V(0)}{\pi}\,\frac{\text{sen}\,as}{s}\;,$$

cosicchè la funzione potenziale e la funzione associata relative alla distribuzione di potenziale costante $V(0)$ sul disco di raggio $a$ sono date da

$$\left\{\begin{aligned} V &= \frac{2\,V(0)}{\pi}\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\,\text{sen}\,as\,\frac{ds}{s}\;, \qquad (*) \\ W &= \pm\,\frac{2u\,V(0)}{\pi}\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us)\,\text{sen}\,as\,\frac{ds}{s}\;. \end{aligned}\right.$$

La densità di questa distribuzione è data da

$$h(u) = \frac{V(0)}{\pi^2}\int_0^\pi J_0(us)\,\text{sen}\,as.\,ds\;,$$

e poichè d' altronde, per $V(s) = V(0)$, l' equazione $(1)_a$ dà

$$F(u) = \frac{2}{\pi}\,u\,V(0)\;,$$

e quindi la (1)

$$M(u) = \frac{2\,V(0)}{\pi}\sqrt{a^2 - u^2}\;,$$

così dall' equazione $(1)_c$ si ricava il valore della densità sotto la forma ordinaria

$$h(u) = \frac{V(0)}{\pi^2}\,\frac{1}{\sqrt{a^2 - u^2}}\;, \qquad u < a\;.$$

(*) Weber, Memoria citata.

La coincidenza di questo col precedente valore di $h(u)$ per $u < a$, e l' annullarsi di quest' ultimo per $u > a$, sono proprietà che riproducono un teorema già invocato nel § 5. Il paragone dei precedenti valori di $V$ e di $W$ con quelli che già si conoscono sotto altre forme condurrebbe ad altri teoremi dello stesso genere, benchè meno semplici.

Poniamo, per secondo esempio,

$$V(u) = \frac{1}{\sqrt{c^2 + u^2}}, \qquad u < a$$

ipotesi che corrisponde al caso del disco indotto da una massa — 1 collocata nel punto $u = 0$, $z = c$ (la costante $c$ si suppone positiva). In questo caso si ha $(1)_a$

$$F(u) = \frac{2}{\pi} \int_0^u \frac{d\sqrt{c^2 + s^2}}{\sqrt{c^2 + u^2 - (c^2 + s^2)}} = \frac{2}{\pi} \operatorname{Arc\,cos} \frac{c}{\sqrt{c^2 + u^2}},$$

epperò (6)

$$\varphi(s) = \frac{2c}{\pi} \int_0^a \frac{\cos st.\, dt}{c^2 + t^2}.$$

La funzione potenziale e la funzione associata, per la distribuzione indotta, sono quindi date dalle formole

$$\begin{cases} V = \dfrac{2c}{\pi} \displaystyle\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, ds \int_0^a \frac{\cos st.\, dt}{c^2 + t^2} \\ W = \pm \dfrac{2cu}{\pi} \displaystyle\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us)\, ds \int_0^a \frac{\cos st.\, dt}{c^2 + t^2}. \end{cases}$$

Invertendo l' ordine delle integrazioni, esse diventano effettuabili. Del resto io ho

già dato altrove, sotto altra forma, l' espressione in termini finiti di queste due funzioni $V$ e $W$ (*).

Per $a = \infty$ si ha, come è noto,

$$\varphi(s) = e^{-cs},$$

epperò

$$\left\{\begin{aligned} V &= \int_0^\infty e^{-(c\pm z)s} J_0(us)\, ds = \frac{1}{\sqrt{u^2 + (z \pm c)^2}} \\ W &= \pm u \int_0^\infty e^{-(c\pm z)s} J_0'(us)\, ds = \frac{z \pm c}{\sqrt{u^2 + (z \pm c)^2}} \mp 1 \ , \end{aligned}\right.$$

talchè la funzione potenziale coincide (salvo nel segno) con quella del punto inducente o con quella del punto immagine (rispetto al piano $z = 0$), secondo che il punto potenziato $(u, z)$ è situato da opposta parte o da egual parte del punto inducente rispetto al suddetto piano.

Poniamo finalmente, per fare un' applicazione di carattere più generale,

$$V(u) = \int_0^\infty e^{-cs} J(us) \psi(s)\, ds \ , \qquad u < a \ ,$$

il che equivale a considerare l' induzione prodotta sul disco da una distribuzione simmetrica, del resto qualunque, esistente sul piano $z = c > 0$. In questo caso si ha

$$\begin{aligned} F(t) &= \frac{2}{\pi} \int_0^t \frac{r dr}{\sqrt{t^2 - r^2}} \int_0^\infty e^{-cs} J_0(rs) \psi(s)\, ds \\ &= \frac{2}{\pi} \int_0^\infty e^{-cs} \psi(s) ds \int_0^t \frac{J_0(rs)\, r dr}{\sqrt{t^2 - r^2}} \ . \end{aligned}$$

(*) Veggasi la Nota *Intorno ad alcune questioni di elettrostatica,* negli Atti del R. Istituto Lombardo, 1877. Il processo ivi adoperato è sostanzialmente analogo al presente, se non che la soluzione era stata allora dedotta, in un modo più indiretto, da un teorema del prof. Dini.

Ma si ha pure (*)

$$\int_0^t \frac{J_0(rs)\, r\, dr}{\sqrt{t^2 - r^2}} = t \int_0^{\frac{\pi}{2}} J_0(st \operatorname{sen} \theta) \operatorname{sen} \theta\, d\theta = \frac{\operatorname{sen} st}{s} \,,$$

epperò

$$F(t) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty e^{-cs}\, \psi(s) \operatorname{sen} st \frac{ds}{s} \,,$$

donde

$$F'(t) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty e^{-cs}\, \psi(s) \cos st .\, ds \,,$$

e finalmente (6)

$$\varphi(s) = \frac{2}{\pi} \int_0^a \cos st .\, dt \int_0^\infty e^{-cr}\, \psi(r) \cos rt .\, dr \,.$$

Quando $a$ è quantità finita si può ricavare di quì

$$\varphi(s) = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty e^{-cr}\, \psi(r) \frac{\operatorname{sen} (r + s)\, a}{r + s}\, dr$$

$$+ \frac{1}{\pi} \int_0^\infty e^{-cr}\, \psi(r) \frac{\operatorname{sen} (r - s)\, a}{r - s}\, dr \,.$$

(*) Nota citata *Intorno ad un teorema di Abel.*

Quando invece $a = \infty$, in virtù del teorema di Fourier, si ha

$$\varphi(s) = e^{-cs}\,\psi(s) \ ,$$

epperò

$$\begin{cases} V = \int_0^\infty e^{\mp(z\pm c)s} J_0(us)\psi(s)\,ds \\ W = \pm\, u \int_0^\infty e^{\mp(z\pm c)s} J_0{}'(us)\varphi(s)\,ds \end{cases}$$

talche per $z < 0$ l' azione del piano indotto è eguale e contraria a quella dell' inducente e per $z > 0$ è eguale a quella dell' immagine dell' inducente.

## § 7.

Passiamo ad altre applicazioni delle formole trovate.
Se nella prima equazione (4) si pone

$$h(s) = 1 \quad \text{per} \quad s < a \ ; \qquad h(s) = 0 \quad \text{per} \quad s > a$$

si trova

$$\varphi(u) = \frac{2\pi a}{u} J_1(au) \ .$$

Quindi le formole

$$(8) \qquad \begin{cases} V = 2\pi a \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, J_1(as)\, \frac{ds}{s} \ , \qquad (*) \\ W = \mp\, 2\pi a u \int_0^\infty e^{\mp zs} J_1(us)\, J_1(as)\, \frac{ds}{s} \end{cases}$$

(*) Weber, Memoria citata.

rappresentano la funzione potenziale e la funzione associata d' un disco omogeneo, di raggio $a$ e di densità $1$. Determinando la densità colla seconda delle equazioni (4), si trova

$$h(u) = a \int_0^\infty J_0(us)\, J_1(as)\, ds \ ,$$

epperò si può concludere *a priori* che l' integrale

$$\int_0^\infty J_0(us)\, J_1(as)\, ds$$

dev' essere eguale ad $\frac{1}{a}$, oppure a $0$, secondo che $u$ è minore o maggiore di $a$ (*).

Dalle equazioni (8) si può subito ricavare quella funzione potenziale di doppio strato che si deve considerare come *elementare* rispetto alle distribuzioni (doppie) simmetriche intorno ad un asse, cioè la funzione potenziale elettromagnetica della corrente circolare. Suppongasi infatti che il disco, invece d' essere nel piano $z = 0$, sia nel piano parallelo $z = \zeta$. La sua funzione potenziale, in questa nuova posizione, è

$$V = 2\pi a \int_0^\infty e^{\mp(z-\zeta)s}\, J_0(us)\, J_1(as)\, \frac{ds}{s} \ ,$$

dove il segno superiore corrisponde a $z > \zeta$ e l' inferiore a $z < \zeta$. Derivando quest' espressione rispetto a $\zeta$ e facendo nel risultato $\zeta = 0$, si ottiene

$$\pm\, 2\pi a \int_0^\infty e^{\mp zs}\, J_0(us)\, J_1(as)\, ds \ .$$

Ora così operando si ottiene appunto (giusta la nota teoria d' Ampère) l' espressione della funzione potenziale elettromagnetica della corrente circolare di raggio $a$ e d' intensità $1$, nel piano $z = 0$. Designando dunque con $\overline{v}$ tale funzione e con $\overline{w}$

(*) Quest' importante teorema fu già stabilito direttamente da H. Weber, nella Memoria citata, e successivamente generalizzato da Sonine, nell' altra Memoria pure citata (pag. 39). Per $u = a$ il calcolo diretto mostra che l' integrale ha il valore medio $\frac{1}{2a}$.

la sua associata, si ha

$$(9)\qquad \begin{cases} \bar{v} = \pm\, 2\pi a \displaystyle\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, J_1(as)\, ds\ , \\ \bar{w} = -\, 2\pi a u \displaystyle\int_0^\infty e^{\mp zs} J_1(us)\, J_1(as)\, ds\ . \end{cases}$$

Se la prima di queste funzioni si moltiplica per $-\,g'(a)\,da$ e s' integra fra $0$ ed $a$, si ottiene

$$\mp\, 2\pi \int_0^a g'(a)\, a\, da \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, J_1(as)\, ds\ ,$$

ossia

$$\pm\, 2\pi \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, ds \int_0^a J_0'(rs)\, g'(r)\, r\, dr\ .$$

Ponendo dunque

$$\psi(s) = 2\pi \int_0^a J_0'(rs)\, g'(r)\, r\, dr\ ,$$

le due funzioni

$$(10)\qquad \begin{cases} \overline{V} = \pm \displaystyle\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, \psi(s)\, ds\ , \\ \overline{W} = u \displaystyle\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us)\, \psi(s)\, ds \end{cases}$$

rappresentano la funzione potenziale elettromagnetica e la corrispondente funzione associata d' una serie continua di correnti circolari e concentriche, esistenti nel piano $z = 0$ fra $u = 0$ ed $u = a$, e così distribuite che la corona infinitesima

compresa fra i cerchi di raggio $u$ ed $u + du$ è percorsa da una corrente elementare di intensità $= - g'(u)\,du$.

La precedente espressione di $\psi(s)$ può (supponendo continua la funzione $g(u)$) trasformarsi nella seguente

$$\psi(s) = 2\pi a\, g(a)\, J_0'(as) + 2\pi s \int_0^a J_0(rs)\, g(r)\, r\, dr \ .$$

Ora si può ammettere che la funzione $g(r)$, della quale non è stata definita che la derivata, sia nulla per $r = a$, ed in tale ipotesi si ha, più semplicemente,

$$\psi(s) = 2\pi s \int_0^a J_0(rs)\, g(r)\, r\, dr \ .$$

(Non v' è difficoltà a supporre $a = \infty$, cioè a supporre che le correnti invadano tutto il piano; se non che in questo caso $g(r)$ deve annullarsi per $r = \infty$ in tal guisa da rendere

$$[a g(a)\, J_0'(as)]_{a=\infty} = 0 \ ,$$

vale a dire che il prodotto $g(r)\sqrt{r}$ deve annullarsi per $r = \infty$). D' altra parte si ha

$$V_{z=+0} - V_{z=-0} = 2 \int_0^\infty J_0(us)\, \psi(s)\, ds$$

e, sostituendo il precedente valore di $\psi(s)$,

$$V_{z=+0} - V_{z=-0} = 4\pi \int_0^\infty J_0(us)\, s\, ds \int_0^a J_0(rs)\, g(r)\, r\, dr \ .$$

In virtù del teorema di Hankel (§ 3) il secondo membro di quest' ultima equazione equivale a $g(u)$ od a zero secondo che sia $u < a$ od $u > a$. È noto inoltre che la quantità

$$\frac{V_{z=+0} - V_{z=-0}}{4\pi}$$

rappresenta il momento magnetico del doppio strato di potenziale $\overline{V}$ nel punto $u$: dunque questo momento, il quale è naturalmente nullo al di fuori del cerchio occupato dalle correnti, è eguale a $g(u)$ nell'interno di questo cerchio, e si hanno così le due relazioni reciproche

$$(11) \qquad \begin{cases} \psi(u) = 2\pi u \int_0^\infty J_0(us)\, g(s)\, s\, ds \\ g(u) = \dfrac{1}{2\pi} \int_0^\infty J_0(us)\, \psi(s)\, ds \end{cases}$$

(nella prima delle quali si suppone $g(s)$ diverso da zero soltanto nella regione occupata dalle correnti). Queste due relazioni fanno riscontro alle (4).

Per solo motivo di brevità ho quì ricavato il valore del momento magnetico dal teorema di Hankel. Esso avrebbe potuto essere stabilito direttamente, con semplici considerazioni desunte dalla teoria del potenziale elettromagnetico: tali considerazioni, accennate già da W. Thomson, sono state da me esposte altrove (*).

## § 8.

Scrivasi nell' espressione (3) di $v$, come precedentemente in quella (8) di $V$, $z - \zeta$ in luogo di $z$, portando così la circonferenza di raggio $a$, cui la funzione $v$ si riferisce, dal piano $z = 0$ al piano $z = \zeta$. Designando con $v_\zeta$ il risultato di tale sostituzione quando $z > \zeta$ e con $v_\zeta'$ quando $z < \zeta$, è chiaro che le tre espressioni

$$\int_{-c}^{c} v_\zeta \, d\zeta \qquad \text{per } z > c \,,$$

$$\int_{-c}^{z} v_\zeta \, d\zeta + \int_{z}^{c} v_\zeta' \, d\zeta \qquad \text{per } c > z > -c \,,$$

$$\int_{-c}^{c} v_\zeta' \, d\zeta \qquad \text{per } -c > z$$

(*) Veggasi la Nota *Sulla teoria matematica dei solenoidi*, nel Nuovo Cimento, 1872, la *Cinematica dei fluidi* (Memorie dell'Accademia di Bologna, 1871-74) e la Nota *Intorno ad alcuni punti della teoria del potenziale* (ibid., 1878).

rappresentano la funzione potenziale d' una superficie cilindrica di rotazione, avente per asse l' asse delle $z$, terminata alle due circonferenze di raggio $a$ nei piani $z = c$ e $z = -c$, e di densità $1$.

Eseguendo le integrazioni si trova

$$(12)\quad \begin{cases} V = 4\pi a \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) J_0(as) \operatorname{senh} cs \frac{ds}{s}\,, & (z^2 > c^2) \\ V' = 4\pi a \int_0^\infty (1 - e^{-cs} \cosh zs) J_0(us) J_0(as) \frac{ds}{s}\,, & (z^2 < c^2) \end{cases}$$

espressioni delle quali la prima si riferisce all' ipotesi $z > c$ quando si prende il segno superiore ed all' ipotesi $z < -c$ quando si prende il segno inferiore, mentre la seconda si riferisce all' ipotesi $c > z > -c$.

Le corrispondenti funzioni associate sono

$$(12)_a\quad \begin{cases} W = \pm 4\pi au \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us) J_0(as) \operatorname{senh} cs \frac{ds}{s}\,, & (z^2 > c^2) \\ W' = 4\pi au \int_0^\infty (e^{-cs} \operatorname{senh} zs - zs) J_0'(us)\, J_0'as) \frac{ds}{s}\,, & (z^2 < c^2) \end{cases}$$

la seconda delle quali può anche (in virtù del teorema di H. Weber ricordato nel § 7) scriversi così:

$$W' = 4\pi au \int_0^\infty e^{-cs} J_0'(us)\, J_0(as) \operatorname{senh} zs \frac{ds}{s}\,, \qquad \text{per } u < a$$

$$W' = 4\pi au \int_0^\infty e^{-cs} J_0'(us)\, J_0(as) \operatorname{senh} zs \frac{ds}{s} + 4\pi az\,, \quad \text{per } u > a\,.$$

Si può verificare facilmente che i precedenti valori di $V$, $V'$, insieme con quelli delle loro derivate prime rispetto ad $u$ ed a $z$, sono finiti e continui in tutto lo spazio, compresi i punti dei due piani $z = c$, $z = -c$. Fanno eccezione,

rispetto alla derivata $\frac{\partial V'}{\partial u}$, i punti della superficie cilindrica $u = a$. Infatti si ha

$$\frac{\partial V'}{\partial u} = - 4\pi a \int_0^\infty J_0(as)\, J_1(us)\, ds$$

$$- 4\pi a \int_0^\infty e^{-cs} \cosh zs\, J_0'(us)\, J_0(as)\, ds \;,$$

ossia, per il teorema di Weber,

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial V'}{\partial u} &= - 4\pi a \int_0^\infty e^{-cs} \cosh zs\, J_0'(us)\, J_0(as)\, ds - \frac{4\pi a}{u}\,, && \text{per } u > a \\ \frac{\partial V'}{\partial u} &= - 4\pi a \int_0^\infty e^{-cs} \cosh zs\, J_0'(us)\, J_0(as)\, ds\,; && \text{per } u < a \end{aligned} \right.$$

e di quì si conclude

$$\left(\frac{\partial V'}{\partial u}\right)_{u=a+0} - \left(\frac{\partial V'}{\partial u}\right)_{u=a-0} = - 4\pi \;,$$

come doveva essere.

Rispetto alle derivate seconde, noterò soltanto che si trova

$$\frac{1}{u}\frac{\partial}{\partial u}\left(u\,\frac{\partial V}{\partial u}\right) + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0\,,$$

$$\frac{1}{u}\frac{\partial}{\partial u}\left(u\,\frac{\partial V'}{\partial u}\right) + \frac{\partial^2 V'}{\partial z^2} = - 4\pi a \int_0^\infty J_0(us)\, J_0(as)\, s\, ds \;,$$

il qual ultimo integrale, come già si osservò nel § 3, è sempre nullo nei punti esterni alla superficie cilindrica, cioè per $u \gtrless a$.

La massa totale della superficie cilindrica è $= 4\pi ac$. Se quindi si divide la funzione potenziale per $2\pi a$, si ottiene l' analoga funzione d' una massa $2c$ distribuita uniformemente sulla stessa superficie. Se, dopo aver fatto ciò, si pone $a = 0$, si trova

$$V = 2\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) \operatorname{senh} cs \frac{ds}{s}, \qquad z^2 > c^2$$

$$V' = 2\int_0^\infty (1 - e^{-cs} \cosh zs) J_0(us) \frac{ds}{s}, \qquad z^2 < c^2$$

e queste formole rappresentano la funzione potenziale d' una retta omogenea di densità *1*, compresa fra i punti $z = -c$ e $z = +c$ dell' asse $z$. Se la massa totale della retta omogenea fosse $m$, si avrebbe

$$V = m\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) \frac{\operatorname{senh} cs}{cs} ds,$$

e, facendo tendere $c$ a zero,

$$V = m\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, ds = \frac{m}{\sqrt{u^2 + z^2}};$$

si ottiene così la funzione potenziale d' una massa $m$ concentrata nel punto $u = z = 0$ (che si poteva del resto dedurre anche più direttamente dall' espressione (3) di $v$, dividendo per $2\pi a$ e facendo $a = 0$). Coll' aiuto di questa formola si può ottenere la funzione potenziale di qualunque distribuzione lineare sull' asse, senza ricorrere alle funzioni cilindriche di seconda specie.

## § 9.

Moltiplicando i secondi membri delle equazioni (12) per $k(a)da$ ed integrando fra $0$ ed $a$, si trova rispettivamente

$$4\pi\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us) \operatorname{senh} cs \frac{ds}{s}\int_0^a J_0(as)\, k(a)\, a\, da \ ,$$

$$4\pi\int_0^\infty (1 - e^{-cs} \cosh zs)\, J_0(us) \frac{ds}{s}\int_0^a J_0(as)\, k(a)\, a\, da \ ,$$

cosicchè, ponendo

$$\chi(s) = 4\pi\int_0^a J_0(as)\, k(a)\, a\, da \ , \tag{13}$$

si ottiene nelle formole

$$(13)_a \quad \left\{ \begin{aligned} V &= \int_0^\infty e^{\mp zs} J_0(us)\, \chi(s) \operatorname{senh} cs \frac{ds}{s} \ , && z^2 > c^2 \\ V' &= \int_0^\infty (1 - e^{-cs} \cosh zs)\, J_0(us)\, \chi(s) \frac{ds}{s} \ , && z^2 < c^2 \end{aligned} \right.$$

l' espressione della funzione potenziale d' un cilindro di rotazione, terminato ai piani $z = \pm c$, di densità variabile colla distanza dall' asse secondo una legge qualunque.

La corrispondente funzione associata è espressa dalle formole

$$(13)_b \quad \left\{ \begin{aligned} W &= \pm u\int_0^\infty e^{\mp zs} J_0'(us)\, \chi(s) \operatorname{senh} cs \frac{ds}{s} \ , && z^2 > c^2 \\ W' &= u\int_0^\infty (e^{-cs} \operatorname{senh} zs - zs)\, J_0'(us)\, \chi(s) \frac{ds}{s} \ , && z^2 < c^2 \end{aligned} \right.$$

nella seconda delle quali non si devono considerare che i valori di $u > a$, perchè per $u < a$ si otterrebbero punti *interni* alla massa cilindrica, e per questi punti la funzione $W'$ non è più atta a somministrare l' equazione delle linee di forza.

Rispetto a questa stessa funzione $W'$ è pure da osservare che essa soddisfa identicamente all' equazione

$$\frac{\partial W'}{\partial z} = - u \frac{\partial V'}{\partial u} ,$$

ma non soddisfa anche all' altra

$$\frac{\partial W'}{\partial u} = u \frac{\partial V'}{\partial z}$$

se il secondo termine di $W'$

$$- uz \int_0^\infty J_0'(us)\, \chi(s)\, ds$$

non è indipendente da $u$. Ora esso è veramente tale, perchè, sostituendo il valore (13) di $\chi(s)$, diventa

$$4\pi uz \int_0^\infty J_1(us)\, ds \int_0^a J_0(as)\, k(a)\, a\, da$$

$$= 4\pi uz \int_0^a k(a)\, a\, da \int_0^\infty J_0(as)\, J_1(us)\, ds$$

ossia, in forza del teorema di Weber (dovendo essere $u > a$),

$$= 4\pi z \int_0^a k(a)\, a\, da = \chi(0)\, z .$$

Il valore di $W'$ si può dunque scrivere anche così:

$$W' = u \int_0^\infty e^{-cs} J_0'(us)\, \chi(as) \operatorname{senh} zs \frac{ds}{s} + \chi(0)\, z .$$

Dall' equazione (13) si deduce, pel teorema di HANKEL,

$$k(s) = \frac{1}{4\pi}\int_0^\infty J_0(as)\, \chi(a)\, a\, da \ . \tag{13)$_c$}$$

Conviene però osservare che, se la funzione $\chi$ si prendesse ad arbitrio, la densità $k$ risulterebbe diversa da zero per tutti i valori di $u$, cioè non si avrebbe più un cilindro di raggio finito.

## § 10.

Riprendiamo la formola (6) e sostituiamola direttamente nella prima (*) delle espressioni (2). Considerando per semplicità la sola regione $z > 0$, si trova

$$V = \int_0^\infty e^{-zs} J_0(us)\, ds \int_0^a F'(t) \cos st.\, dt \ ,$$

ossia

$$V = \int_0^a F'(t)\, dt \int_0^\infty e^{-zs} J_0(us) \cos st.\, ds \ .$$

Ora si ha

$$\int_0^\infty e^{-zs} J_0(us) \cos st.\, ds$$

(*) Si ottengono risultati analoghi anche operando sull' espressione di $W$: ma essendo essi meno semplici, preferisco lasciarne la deduzione al lettore, tanto più ch' essi possono ricavarsi in varii modi dalle formole quì stabilite per $V$.

$$= \frac{1}{2}\int_0^\infty e^{-(z+it)s} J_0(us)\, ds + \frac{1}{2}\int_0^\infty e^{-(z-it)s} J_0(us)\, ds \;,$$

quindi (supponendo per ora $z > 0$)

$$\int_0^\infty e^{-zs} J_0(us) \cos st.\, ds = \frac{1}{2}\,\frac{1}{\sqrt{u^2 + (z+it)^2}} + \frac{1}{2}\,\frac{1}{\sqrt{u^2 + (z-it)^2}} \;,$$

dove i due radicali devono essere presi in modo che, per $u = 0$, si riducano rispettivamente a $z + it$ ed a $z - it$ (vedi la Nota in fine). Si ottiene così

$$(14) \qquad V = \frac{1}{2}\int_0^a \frac{F'(t)\, dt}{\sqrt{u^2 + (z+it)^2}} + \frac{1}{2}\int_0^a \frac{F'(t)\, dt}{\sqrt{u^2 + (z-it)^2}} \;,$$

espressione che presenta una singolare analogia colla funzione potenziale d' una massa $M = F(a)$ distribuita sul segmento dell' asse $z$ fra $z = -a$ e $z = +a$, colla densità lineare $\frac{1}{2} F'(t)$ nei punti $z = \pm t$, funzione che sarebbe rappresentata da

$$\frac{1}{2}\int_0^a \frac{F'(t)\, dt}{\sqrt{u^2 + (z+t)^2}} + \frac{1}{2}\int_0^a \frac{F'(t)\, dt}{\sqrt{u^2 + (z-t)^2}} \;.$$

La formola (14) di $V$ mette in immediata evidenza la sussistenza dell' equazione di Laplace, le proprietà all' infinito, la continuità della funzione e delle sue derivate al di fuori del piano $z = 0$. Rispetto ai punti di questo piano è da osservare che la detta formola (14), benchè dedotta nell' ipotesi di $z > 0$, è valida anche per $z = 0$. Ciò è manifesto per il caso di $u > a$, e si dimostra, nel caso di $u < a$, colle formole di Weber (cfr. la Nota). Ma si può osservare che, quando $z = 0$, $u < a$, il primo dei due integrali (14) si decompone nei due

$$\int_0^u \frac{F'(t)\, dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} + \frac{1}{i}\int_u^a \frac{F'(t)\, dt}{\sqrt{t^2 - u^2}} \;,$$

mentre il secondo si decompone nei due

$$\int_0^u \frac{F'(t)\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} - \frac{1}{i}\int_u^a \frac{F'(t)\,dt}{\sqrt{t^2 - u^2}}\,,$$

cosicchè, quando $z = 0$, si ha

$$V = \int_0^u \frac{F'(t)\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}}\,, \qquad \text{per } u < a$$

$$V = \int_0^a \frac{F'(t)\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}}\,, \qquad \text{per } u > a\,.$$

Ora questi valori di $V$ s' accordano perfettamente con quelli delle formole $(7)_a$, $(7)_c$ del § 5.

Si può osservare inoltre che, essendo $V$ la parte reale dell' espressione

$$\int_0^a \frac{F'(t)\,dt}{\sqrt{u^2 + (z + it)^2}}\,,$$

la derivata di $V$ rispetto a $z$, per $z = 0$, si può considerare come la parte reale dell' espressione

$$\frac{i}{u}\frac{d}{du}\int_0^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}}\,.$$

Ora per $u > a$ la parte reale di quest' espressione è evidentemente zero. Per $u < a$ si ha invece

$$\int_0^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} = \int_0^u \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{u^2 - t^2}} + \frac{1}{i}\int_u^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{t^2 - u^2}}\,,$$

epperò la detta parte reale è

$$\frac{1}{u}\frac{d}{du}\int_u^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{t^2-u^2}} \,.$$

Ne consegue che

$$h(u) = -\frac{1}{2\pi u}\frac{d}{du}\int_u^a \frac{F'(t)\,t\,dt}{\sqrt{t^2-u^2}} \,, \qquad \text{per } u < a$$

$$h(u) = 0 \,, \qquad \text{per } u > a$$

cioè che la $V$ definita dall' equazione (14) è la funzione potenziale d' un disco di raggio $a$ la cui densità variabile $h(u)$ è precisamente quella $(1)_c$ che corrisponde ai valori $(1)_b$ che la medesima funzione potenziale è obbligata a prendere nei punti del disco. Questi risultati, mentre verificano la nuova espressione (14), porgono al tempo stesso una terza dimostrazione delle formole riportate nel § 1.

Come esempio semplicissimo d' applicazione della formola (14) si può notare il caso della distribuzione in equilibrio di potenziale 1, per la quale (§ 6) si ha

$$F(t) = \frac{2t}{\pi} \,,$$

e quindi

$$V = \frac{1}{\pi}\int_{-a}^{a} \frac{dt}{\sqrt{u^2+(z+it)^2}} \,;$$

e quello della distribuzione indotta dal punto $u = 0$, $z = c$, per la quale (§ 6) si ha

$$F(t) = \frac{2}{\pi}\,\text{Arc cos}\,\frac{c}{\sqrt{c^2+t^2}} \,,$$

e quindi

$$V = \frac{c}{\pi}\int_{-a}^{a}\frac{dt}{(c^2 + t^2)\sqrt{u^2 + (z + it)^2}} .$$

Si può anche mettere sotto la forma (14) la funzione potenziale elementare $v$, osservando che per questa si ha

$$F(t) = 4\,a\ \mathrm{Arc\ sen}\,\frac{t}{a}\ ;$$

ma riesce più interessante un' altra trasformazione di $v$, che si ottiene nel modo seguente. Essendo

$$J_0(us) = \frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos\,(us\ \mathrm{sen}\ \theta)\,d\theta\ ,$$

la prima formola (3) può scriversi così

$$v = 4a\int_0^{\frac{\pi}{2}}d\theta\int_0^{\infty}e^{-zs}\,J_0(as)\cos\,(us\ \mathrm{sen}\ \theta)\,ds\ ,$$

donde, procedendo nel modo che s' è fatto al principio di questo §, si deduce

$$v = 2a\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\theta}{\sqrt{a^2 + (z + iu\ \mathrm{sen}\ \theta)^2}} + 2a\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\theta}{\sqrt{a^2 + (z - iu\ \mathrm{sen}\ \theta)^2}}\ ,$$

o più semplicemente

$$(15)\qquad v = 2a\int_0^{\pi}\frac{d\theta}{\sqrt{a^2 + (z + iu\cos\theta)^2}} .$$

Il radicale è, al solito, determinato dalla condizione di ridursi $= z + iu \cos\theta$ per $a = 0$.

Di quì, integrando rispetto ad $a$ da $0$ ad $a$, si ricava

$$(15)_a \qquad V = 2\int_0^\pi d\theta \sqrt{a^2 + (z + iu\cos\theta)^2} - 2\pi z\,,$$

espressione molto notevole, per la sua semplicità, della funzione potenziale d' un disco omogeneo di raggio $a$ e di densità 1, sulla quale si possono direttamente verificare (usando qualche opportuno artifizio) tutte le proprietà caratteristiche di tal funzione. Ordinariamente l' espressione di questa funzione si deduce da quella della funzione potenziale d' un disco ellittico omogeneo, introducendo l' ipotesi dell' eguaglianza degli assi. Il Signor Heine ha già osservato (*) che la formola così ottenuta si può dimostrare con una considerazione diretta, molto semplice ed elegante. Ma questa formola ha pur sempre lo stesso carattere di quella del disco ellittico e, in particolare, le coordinate normali $u$ e $z$ del punto potenziato non vi figurano che indirettamente, e coll' intervento d' un' equazione di 2° grado. Invece l' espressione $(15)_a$, che sarebbe interessante di stabilire direttamente, è formata senz' altro colle coordinate $u$ e $z$.

Da quest' espressione $(15)_a$ si può dedurre facilmente, sotto forma d' integrale semplice, la funzione potenziale d' un cilindro omogeneo di rotazione (terminato a due sezioni normali): ma l' espressione che così si ottiene, e che non credo necessario di trascrivere, esigerebbe, per essere ridotta di comoda applicazione, uno studio accurato che in questo momento non posso intraprendere.

(*) *Das Potential eines homogenen Kreises*, Giornale di Borchardt, t. 76.

# NOTA

Credo opportuno di aggiungere, per comodo del lettore, la dimostrazione diretta di una formola che comprende, come casi particolari, alcune relazioni di cui ho fatto uso nei §§ precedenti.

Pongasi

$$\int_0^\infty e^{-zs} J_n(us) \cos st . \, ds = P_n \ ,$$

$$\int_0^\infty e^{-zs} J_n(us) \operatorname{sen} st . \, ds = Q_n \ ,$$

donde

$$P_n + iQ_n = \int_0^\infty e^{-(z-it)s} J_n(us) \, ds \ .$$

Le quantità $z$, $u$ e $t$ si suppongono reali e positive.

Dalla formola fondamentale

$$e^{ius \cos\theta} = J_0(us) + 2 \sum_1^\infty i^n J_n(us) \cos n\theta$$

si deduce

$$e^{-\{z-it-iu\cos\theta\}s} = J_0(us) \; e^{-(z-it)s}$$

$$+ 2 \sum_1^\infty i^n \cos n\theta . \, J_n(us) \; e^{-(z-it)s}$$

donde, integrando rispetto ad $s$ fra $0$ ed $\infty$,

$$(a) \qquad \frac{1}{z - it - iu\cos\theta} = P_0 + iQ_0 + 2\sum_1^\infty i^n (P_n + iQ_n)\cos n\theta .$$

Si ponga ora

$$b) \qquad \frac{1}{z - it - iu\cos\theta} = \frac{\beta}{1 - 2\alpha\cos\theta + \alpha^2},$$

donde

$$z - it = \frac{1+\alpha^2}{\beta}, \qquad iu = \frac{2\alpha}{\beta},$$

ossia

$$\alpha^2 - 2\alpha\frac{z-it}{iu} + 1 = 0, \qquad \beta = \frac{2\alpha}{iu}.$$

Osservando che, per $u = 0$, si deve avere $(b)$

$$\alpha = 0, \qquad \beta = \frac{1}{z - it}$$

si riconosce che i valori di $\alpha$ e $\beta$, per $u$ qualunque, sono

$$(b)' \qquad \begin{cases} \alpha = \dfrac{iu}{\sqrt{u^2 + (z-it)^2} + z - it}, \\[2ex] \beta = \dfrac{2}{\sqrt{u^2 + (z-it)^2} + z - it}, \end{cases}$$

dove il radicale deve prendersi in modo che, per $u = 0$, si riduca a $z - it$, cioè in modo che, ponendo

$$(c) \qquad \sqrt{u^2 + (z-it)^2} = Z - iT,$$

si abbia

$$Z = z\,, \qquad T = t\,, \qquad \text{per } u = 0\ .$$

Ora dall' equazione ($c$) si ricava

$$u^2 + z^2 - t^2 = Z^2 - T^2\,, \qquad zt = ZT\ ,$$

cioè

$$Z^2 - \frac{z^2 t^2}{Z^2} = \frac{z^2 t^2}{T^2} - T^2 = u^2 + z^2 - t^2\,,$$

e però i valori convenienti di $Z$ e $T$ sono

$$\left\{\begin{aligned} Z &= \sqrt{\frac{\sqrt{(u^2 + z^2 - t^2)^2 + 4z^2t^2} + u^2 + z^2 - t^2}{2}}\,,\\ T &= \sqrt{\frac{\sqrt{(u^2 + z^2 - t^2)^2 + 4z^2t^2} - (u^2 + z^2 - t^2)}{2}}\,,\end{aligned}\right.$$

dove tanto il radicale esterno quanto l' interno devono prendersi positivamente, cioè in valore assoluto.

Si osservi ora che dall' equazione

$$u^2 + z^2 - t^2 = Z^2 - T^2$$

risulta

$$(z + Z)^2 + (t + T)^2 = u^2 + 2T^2 + 2z^2 + zZ + tT$$

e quindi, per essere le quantità $z$, $t$, $Z$, $T$ tutte positive

$$(z + Z)^2 + (t + T)^2 > u^2,$$

a meno che non sia $z = 0$, $T = 0$, cioè

$$z = 0\ , \qquad t < u\ .$$

Escludendo per ora questo caso, si ha dunque $(b)'$, $(c)$

$$mod.\ \alpha < 1\ ,$$

e però i due fattori del secondo membro dell' equazione identica

$$\frac{1}{1 - 2\alpha \cos\theta + \alpha^2} = (1 - \alpha e^{i\theta})^{-1}(1 - \alpha e^{-i\theta})^{-1}$$

possono essere sviluppati in serie procedenti secondo le potenze crescenti di $\alpha$. Moltiplicando fra loro le due serie che così si ottengono, si ha subito

$$\frac{\beta}{1 - 2\alpha \cos\theta + \alpha^2} = \frac{\beta}{1 - \alpha^2} \left\{ 1 + 2\alpha \cos\theta + 2\alpha^2 \cos 2\theta + \ldots\ldots \right\}.$$

Ma dalla relazione

$$\frac{1 + \alpha^2}{\beta} = z - it$$

si ricava $(b)'$

$$\frac{1 - \alpha^2}{\beta} = \frac{2}{\beta} - (z - it) = \sqrt{u^2 + (z - it)^2}\ ,$$

quindi $(b)$

$$\frac{1}{z - it - iu \cos\theta} = \frac{1}{\sqrt{u^2 + (z - it)^2}} \left\{ 1 + 2 \sum_1^\infty \alpha^n \cos n\theta \right\}.$$

Paragonando quest' equazione colla $(a)$, si ottiene, per $n = 0, 1, 2, 3, \ldots\ldots$,

$$i^n (P_n + iQ_n) = \frac{\alpha^n}{\sqrt{u^2 + (z - it)^2}}\ ,$$

epperò si ha finalmente (b)'

$$P_n + iQ_n = \frac{1}{\sqrt{u^2 + (z - it)^2}} \left\{ \frac{u}{\sqrt{u^2 + (z - it)^2} + z - it} \right\}^n, \quad (*)$$

ovvero

$$(d) \qquad P_n + iQ_n = \frac{1}{\sqrt{u^2 + (z - it)^2}} \left\{ \frac{\sqrt{u^2 + (z - it)^2} - (z - it)}{u} \right\}^n,$$

dove (c)

$$\sqrt{u^2 + (z - it)^2} = Z - iT \, .$$

Separando la parte reale dall' immaginaria nel secondo membro dell' equazione (d) si ottengono così i cercati valori di $P_n$ e $Q_n$.

Questi valori non sono soggetti ad alcuna eccezione finchè $z$ è maggiore di zero. Per $z = 0$ essi si mantengono indubbiamente validi finchè $t$ è più grande di $u$; ma se si osserva che la convergenza degli integrali $P_n$ e $Q_n$ dipende dal modo di comportarsi all' infinito delle funzioni sotto il segno, e che, per la forma cui tende $J_n$ all' infinito, queste funzioni sono (all' infinito) formate simmetricamente con $t$ e con $u$, si riconosce subito che, anche nel caso di $t < u$, la formola (d) si mantiene valida quando $z$ tende a zero. Il solo caso di eccezione è quello di $z = 0$, $t = u$, nel quale tanto gli integrali $P_n$, $Q_n$ quanto il secondo membro della detta formola perdono ogni significato.

Per $n = 0$, $n = 1$ la formola (d) dà

$$P_0 + iQ_0 = \frac{1}{Z - iT} \, ,$$

$$P_1 + iQ_1 = \frac{1}{u} \left( 1 - \frac{z - it}{Z - iT} \right) .$$

Nel caso particolare di $z = 0$ si ha

$$Z = \sqrt{\tfrac{1}{2} \, Mod \, (u^2 - t^2) + \tfrac{1}{2} (u^2 - t^2)} \, ,$$

$$T = \sqrt{\tfrac{1}{2} \, Mod \, (u^2 - t^2) - \tfrac{1}{2} (u^2 - t^2)}$$

(*) Cfr. Heine, *Handbuch der Kugelfunctionen* (2ª ed.) p. 243.

e quindi

$$Z = \sqrt{u^2 - t^2}, \quad T = 0, \qquad \text{se } t < u;$$

$$Z = 0, \quad T = \sqrt{t^2 - u^2}, \qquad \text{se } t > u.$$

Si hanno quindi le formole

$$\left.\begin{aligned}
&\int_0^\infty J_0(us) \cos st.\, ds = \frac{1}{\sqrt{u^2 - t^2}}, \\
&\int_0^\infty J_0(us) \operatorname{sen} st.\, ds = 0, \\
&\int_0^\infty J_1(us) \cos st.\, ds = \frac{1}{u}, \\
&\int_0^\infty J_1(us) \operatorname{sen} st.\, ds = \frac{t}{u\sqrt{u^2 - t^2}};
\end{aligned}\right\} \quad t < u$$

$$\left.\begin{aligned}
&\int_0^\infty J_0(us) \cos st.\, ds = 0, \\
&\int_0^\infty J_0(us) \operatorname{sen} st.\, ds = \frac{1}{\sqrt{t^2 - u^2}}, \\
&\int_0^\infty J_1(us) \cos st.\, ds = \frac{1}{u}\left(1 - \frac{t}{\sqrt{t^2 - u^2}}\right), \\
&\int_0^\infty J_1(us) \operatorname{sen} st.\, ds = 0,
\end{aligned}\right\} \quad t > u$$

fra le quali sono comprese quelle di cui si è fatto uso nel § 5.

Nel caso di $n$ qualunque le formole che risultano dalla decomposizione del secondo membro dell' equazione ($d$) non hanno una forma molto semplice: si può tuttavia osservare che per $z = 0$ e $t > u$ quell' equazione prende la forma semplicissima

$$P_n + iQ_n = \frac{i^{1-n}}{\sqrt{t^2 - u^2}} \left( \frac{\sqrt{t^2 - u^2} - t}{u} \right)^n ,$$

la quale permette di concludere immediatamente

$$P_{2n} = 0 \ ,$$

$$Q_{2n} = \frac{(-1)^n}{\sqrt{t^2 - u^2}} \left( \frac{\sqrt{t^2 - u^2} - t}{u} \right)^{2n} ,$$

$$P_{2n+1} = \frac{(-1)^n}{\sqrt{t^2 - u^2}} \left( \frac{\sqrt{t^2 - u^2} - t}{u} \right)^{2n+1} ,$$

$$Q_{2n+1} = 0 \ .$$

# ALCUNE PROPRIETÀ

# DELLE FORME GEOMETRICHE FONDAMENTALI COLLINEARI

## DI SECONDA E DI TERZA SPECIE AVENTI ELEMENTI UNITI

**Memoria**

DEL PROF. PIETRO BOSCHI

(Letta nella Seduta delli 7 Aprile 1881).

Nelle forme fondamentali proiettive di prima specie si dimostrano le seguenti proprietà:

1° in due punteggiate proiettive, non sovrapposte, aventi un punto unito le rette, che uniscono coppie di punti corrispondenti, concorrono in un punto, centro di prospettiva delle due punteggiate;

2° in due fasci di raggi proiettivi, non concentrici, situati in uno stesso piano ed aventi un raggio unito, le intersezioni delle coppie di raggi corrispondenti si trovano sopra una retta, asse di prospettiva dei due fasci;

3° in due fasci di raggi proiettivi concentrici, situati in piani differenti ed aventi un raggio unito, i piani, che contengono raggi corrispondenti, si segano in una retta, asse di prospettiva dei due fasci;

4° in due fasci di piani collineari, non aventi lo stesso asse e che abbiano un piano unito, le coppie di piani corrispondenti si segano in rette situate in uno stesso piano, piano di prospettiva dei due fasci.

Scopo del presente lavoro è lo studio delle proprietà, delle quali godono due forme geometriche fondamentali collineari di seconda e terza specie, le quali abbiano alcuni elementi uniti.

Essendo il principio di dualità applicabile in queste ricerche, per esser breve ho svolto le medesime sotto un solo aspetto, accontentandomi però di enunciare i teoremi dedotti ed i loro correlativi.

---

Sieno $\pi$, $\pi'$ due piani punteggiati collineari, non sovrapposti, aventi un punto unito $A$. Due punteggiate $l$, $l'$ corrispondenti passanti per $A$ sono prospettive e sia $L$ il loro centro di prospettiva; sia pure $M$ il centro di prospettiva di altre due pun-

teggiate corrispondenti $m$, $m'$ passanti per $A$. Sieno $B$, $C$,.. punti di $l$; $B'$, $C'$.. i loro corrispondenti di $l'$; $P$, $Q$.. punti di $m$; $P'$, $Q'$.. i corrispondenti di $m'$; $E$, $E'$ altri due punti corrispondenti qualunque dei due piani. Dal punto $L$ proiettiamo il piano punteggiato $\pi \equiv (A, B, C, P, Q, E..)$ sul piano $l' m$ e dinotiamo con $E''$ la proiezione di un punto qualunque $E$; noi otterremo un nuovo piano punteggiato $\pi'' \equiv (A, B' C', P, Q, E''..)$ prospettivo e però collineare a $\pi$ e quindi pure a $\pi''$. Proiettiamo ora il piano $\pi''$ da $M$ sul piano $\pi'$ ed indichiamo con $E'''$ la proiezione di un punto qualunque $E''$; avremo un piano punteggiato $\pi''' \equiv (A, B', C', P', Q', E''..)$ prospettivo a $\pi''$ e quindi collineare a $\pi'$. Ma questi due piani collineari $\pi'''$ e $\pi'$, avendo i quattro punti $B'$, $C'$, $P'$, $Q'$ uniti, tre qualunque dei quali non situati in linea retta, sono identici e perciò un punto qualunque $E'''$ di $\pi'''$ dovrà coincidere col suo corrispondente $E'$ di $\pi'$. I raggi $EE''$, $E''E'''$ ossia $E''E'$ avendo un punto comune giacciono in un piano e passando quei raggi rispettivamente per $L$ e $M$, le due rette $LM$, $EE'$ giacciono in un tal piano e però s' incontrano in un punto $N$; dunque le rette che uniscono punti corrispondenti dei due piani collineari $\pi$, $\pi'$ debbono sempre incontrare la retta, che unisce i centri di prospettiva di due coppie di rette corrispondenti qualunque uscenti dal punto unito. Dico ora che il punto $N$ è il centro di prospettiva delle due punteggiate corrispondendo $AE$, $AE'$. Difatti sieno $F$, $F'$ due punti corrispondenti delle medesime; corrispondendo ad $F$, $AE$ in $\pi''$ rispettivamente $F''$, $AE''$ i due triangoli $EE''E'$, $FF''F'$ sono prospettivi, poichè le rette $EF$, $E''F''$, $E'F'$ concorrono in $A$ e però i lati corrispondenti si segheranno sopra una retta, che evidentemente è la $LM$. Abbiamo adunque i teoremi seguenti:

Teorema ($a$). Due piani punteggiati collineari $\pi$, $\pi'$, non sovrapposti, aventi un punto unito $A$ godono della proprietà che le rette, le quali uniscono punti corrispondenti s' appoggiano tutte sopra una retta $p$, la quale è anche il luogo dei centri di prospettiva delle punteggiate corrispondenti uscenti dal punto unito.

Teorema ($a'$). Due stelle collineari $P$, $P'$, non concentriche, aventi un piano unito $\alpha$ godono della proprietà che le rette d' intersezione dei piani corrispondenti s' appoggiano tutte sopra una retta $p$, la quale è anche l' inviluppo dei piani di prospettiva dei fasci di piani corrispondenti, aventi gli assi nel piano unito.

Indichiamo la intersezione dei piani $\pi$, $\pi'$ con $u'$ oppure con $v$ secondo che essa viene considerata come appartenente al piano $\pi'$, ovvero a $\pi$ e sieno $u$, $v'$ le rette corrispondenti alla medesima considerata nei detti due modi. I punti $U$, $V$ centri di prospettiva delle coppie di rette corrispondenti $u$, $u'$ e $v$, $v'$ uscenti da $A$ si troveranno sulla retta $p$; un piano qualunque per essa intersecherà la $u' \equiv v$ nel punto $R' \equiv S$ ed i piani $\pi$, $\pi'$ secondo le rette $SU$, $R'V$. Dico ora che queste

due rette sono corrispondenti; infatti al punto $R'$ di $u'$ il corrispondente $R$ giace sulla $u$ e sulla $R'U$ ed il corrispondente di $S$ giace sulla $v'$ e sulla $SV$. Conducendo adunque per $p$ due piani, essi intersecheranno $\pi$ secondo due rette passanti per $U$ e $\pi'$ secondo due altre rette a quelle corrispondenti passanti per $V$ e però i punti $U$ e $V$ sono punti corrispondenti dei due piani. Laonde abbiamo i seguenti teoremi:

Teorema *(b)*. La retta $p$, luogo dei centri di prospettiva delle infinite coppie di punteggiate corrispondenti uscenti dal punto unito dei due piani collineari, incontra questi in due punti corrispondenti ed il fascio di piani di asse $p$ sega i detti due piani secondo due fasci di raggi corrispondenti.

Teorema *(b')*. La retta $p$, inviluppo dei piani di prospettiva delle infinite coppie di fasci di piani corrispondenti aventi gli assi nel piano unito di due stelle collineari, determina coi centri di essa due piani corrispondenti e la punteggiata $p$ viene proiettata dai detti due centri secondo due fasci di raggi corrispondenti.

I fasci di raggi corrispondenti uscenti dal punto unito $A$ dei due piani collineari $\pi$, $\pi'$ essendo proiettivi e concentrici, non prospettivi (non essendo la retta $\pi\pi'$ raggio unito) inviluppano un cono di seconda classe tangente ai piani $\pi$, $\pi'$ rispettivamente lungo le rette $u$ e $v'$ corrispondenti alla intersezione dei medesimi considerata come retta appartenente al secondo o al primo piano. Ogni retta quindi che unisce due punti corrispondenti, giacendo in un piano tangente al cono, è ad esso tangente; la retta $p$ è pure tangente al cono, siccome quella che unisce due punti corrispondenti, le tracce della $p$ sui piani $\pi$, $\pi'$. Perciò noi otterremo due forme fondamentali di seconda specie collineari, non sovrapposte, avendo un elemento unito, costruendo, quando

si tratti di due piani collineari $\pi$ e $\pi'$ aventi un punto unito $A$, un cono di seconda classe avente il vertice in $A$ tangente ai due piani e al piano $Ap$. Un piano qualunque $\lambda$ tangente al cono intersecherà i due piani $\pi$, $\pi'$ secondo rette corrispondenti ed una retta in tal piano passante per il punto $\lambda p$ intersecherà i medesimi piani in punti corrispondenti.

si tratti di due stelle collineari $P$ e $P'$ aventi un piano unito $\alpha$, una linea di secondo ordine giacente nel piano $\alpha$ passante per i due centri delle stelle e per il punto $\alpha p$. Un punto qualunque $L$ della conica proiettato dai due centri $P$, $P'$ darà due raggi corrispondenti ed una retta per $L$ giacente nel piano $Lp$ verrà proiettata dai due centri secondo piani corrispondenti.

Supponiamo ora i due piani collineari $\pi$, $\pi'$ non sovrapposti ed aventi due punti uniti $A$ e $B$. Per essere $A$ un punto unito, le rette, che uniscono punti

corrispondenti, debbono incontrare una retta $p$, luogo dei centri di prospettiva delle punteggiate corrispondenti, prospettive uscenti da $A$ e tale retta $p$ dovrà inoltre passare per $B$, giacchè essendo questo un punto unito, si deve considerare come centro delle due punteggiate prospettive coincidenti nella intersezione dei due piani. Analogamente tutte le rette, che uniscono punti corrispondenti, dovranno pure appoggiarsi ad una retta $q$, luogo dei centri di prospettiva delle punteggiate corrispondenti uscenti da $B$, e tale $q$ dovrà passare per $A$. Ogni piano condotto per $p$ interseca i piani $\pi$, $\pi'$ secondo due rette corrispondenti e lo stesso dicasi per ogni piano condotto per $q$, e perciò l' intersezione di due piani passanti l' uno per $p$, l' altro per $q$ incontrerà i piani $\pi$, $\pi'$ in punti corrispondenti.

Supposto che i due piani collineari abbiano solamente due punti uniti, dico che le due rette $p$ e $q$ non potranno incontrarsi; giacchè se questo accadesse tutte le rette condotte dal punto $pq$, potendosi considerare come intersezioni di due piani passanti l' uno per $p$, l' altro per $q$, incontrerebbero i piani $\pi$, $\pi'$ in punti corrispondenti, e i due piani sarebbero prospettivi e tutti i punti della retta $\pi\pi'$ sarebbero uniti.

Abbiamo adunque i seguenti teoremi:

Teorema *(c)*. Se due piani collineari $\pi$, $\pi'$ non sovrapposti, hanno due punti uniti $A$ e $B$, esistono due rette $p$ e $q$ non giacenti in un piano, la prima passante per $B$, la seconda per $A$ e che contengono i centri di prospettiva, la prima delle punteggiate corrispondenti uscenti da $A$, la seconda delle punteggiate corrispondenti uscenti da $B$. Tutte le rette che uniscono punti corrispondenti debbono appoggiarsi alle due rette $p$ e $q$ e ciascun fascio di piani di assi $p$, $q$ determina sui piani $\pi$, $\pi'$ fasci di raggi corrispondenti.

Teorema *(c')*. Se due stelle collineari $P$, $P'$ non concentriche, hanno due piani uniti $\alpha$ e $\beta$, esistono due rette $p$, $q$ non giacenti in un piano, la prima situata nel piano $\beta$, la seconda nel piano $\alpha$, per la prima delle quali passano i piani di prospettiva dei fasci di piani corrispondenti aventi gli assi nel piano $\alpha$, e per la seconda quelli dei fasci di piani corrispondenti aventi gli assi nel piano $\beta$. Tutte le rette, intersezioni di piani corrispondenti, debbono appoggiarsi alle due rette $p$ e $q$ e ciascuna delle punteggiate $p$ e $q$ viene proiettata da $P$ e $P'$ mediante fasci di raggi corrispondenti.

Teorema *(d)*. Se due piani collineari $\pi$ e $\pi'$ non sovrapposti hanno più di due punti uniti, per cui tutti i punti della retta $\pi\pi'$ sono uniti, i due piani saranno prospettivi.

Teorema *(d')*. Se due stelle collineari $P$ e $P'$ non concentriche hanno più di due piani uniti, per cui tutti i piani condotti per la retta $PP'$ sono uniti, le due stelle saranno prospettive.

Prendiamo ora ad esame due piani $\pi$, $\pi'$ collineari sovrapposti e sieno $L$, $L'$ due punti corrispondenti dei medesimi; il raggio $LL'$ sarà o non sarà raggio unito.

Supponiamo dapprima che $LL'$ sia raggio unito; i fasci di raggi corrispondenti aventi i centri in $L$ e $L'$ saranno prospettivi e le intersezioni dei raggi corrispondenti saranno situati sopra una retta $u$, la quale dovrà passare per i punti uniti dei due piani non posti sul raggio unito $LL'$. Alla retta $u$, considerata come appartenente al piano $\pi$, corrisponderà nel piano $\pi'$ un' altra retta $u'$, e ad un punto $B$ di $u$, intersezione dei raggi corrispondenti $LB$, $L'B$, corrisponderà un punto $B'$ di $u'$ situato sul raggio $L'B$; e perciò le punteggiate $u$, $u'$ saranno due punteggiate prospettive e quindi avranno o tutti i punti uniti, oppure un solo, il punto $uu'$. Nel primo caso, cioè quando tutti i punti di $u$ sono uniti, il punto d' incontro di $LL'$ con $u$ essendo un punto unito, si troverà sulla $LL'$ un altro punto unito $S$; tutte le rette condotte da $S$ saranno unite, contenendo due punti uniti, il punto $S$ ed il punto del loro incontro colla $u$, e tutte le rette corrispondenti si segheranno sulla $u$ e i due piani collineari sovrapposti sono detti omologici.

Nel secondo caso quando le due punteggiate prospettive $u$ e $u'$ hanno un solo punto unito, il punto $uu'$, i due piani collineari hanno questo punto unito ed il raggio $LL'$ unito, sul quale potranno o no esservi due punti uniti.

Supponiamo ora che nei due piani collineari sovrapposti non sia il raggio $LL'$ unito; i fasci di raggi corrispondenti di centri $L$ e $L'$ proiettivi generano una conica $\Sigma$, luogo delle intersezioni delle coppie di raggi corrispondenti, obbligata a passare per $L$ e $L'$ e per tutti i punti uniti dei due piani. Considerando la conica $\Sigma$ come appartenente al piano $\pi$, ammetterà una conica corrispondente $\Sigma'$ in $\pi'$, passante per $L'$ corrispondente di $L$ e per tutti i punti uniti dei due piani. Quindi i punti uniti dei due piani saranno i punti comuni alle due coniche $\Sigma$ e $\Sigma'$, eccettuato il punto $L'$ e però tali punti uniti saranno o tre punti reali, oppure un solo reale e gli altri due immaginari coniugati, situati però sempre sopra una retta reale, la quale sarà un raggio unito dei due piani.

Teorema *(e)*. Due piani collineari sovrapposti, non identici, hanno sempre un punto unito ed una retta unita. Questa retta unita può avere due punti uniti reali ed in questo caso i due piani hanno tre punti e tre rette unite, vertici e lati di un triangolo unito; se poi uno dei lati di questo triangolo avesse tutti i punti uniti, i due piani sarebbero omologici.

Teorema *(e')*. Due stelle collineari concentriche, non identiche, hanno sempre un piano unito ed una retta unita. Per questa retta unita possono condursi due piani uniti ed in questo caso le due stelle hanno tre piani e tre rette unite, facce e costole di un triedro unito; se poi tutti i piani passanti per una di queste costole fossero uniti, le due stelle sarebbero omologiche.

Sia $A$ un punto unito di due piani $\pi$ e $\pi'$ collineari sovrapposti ed $l$ un raggio unito non passante per $A$. Due rette corrispondenti condotte per $A$ sono due punteggiate prospettive ed incontrano il raggio unito in due punti $M$, $M'$ corrispondenti e perciò il centro di prospettiva di quelle è situato sulla retta $l$; i fasci di raggi corrispondenti di centri $M$, $M'$ proiettivi, avendo il raggio $MM'$ unito, saranno prospettivi e l' asse di prospettiva sarà una retta passante per il punto unito. Queste proprietà danno un mezzo facile per costruire due piani collineari sovrapposti, quando fra i dati si conosca un punto unito, oppure un raggio unito. Da quanto ora si è detto è pure agevole comprendere le proprietà, di cui godranno due piani collineari sovrapposti aventi i vertici e quindi i lati di un triangolo uniti. Laonde abbiamo i seguenti teoremi:

Teorema *(f)*. In due piani collineari sovrapposti non omologici aventi un punto unito, i centri di prospettiva delle infinite coppie di punteggiate corrispondenti passanti per il punto unito si trovano sopra una retta, la quale è un raggio unito. Le infinite coppie di rette corrispondenti condotte per due punti corrispondenti del raggio unito si segano sopra una retta passante per il punto unito.

Teorema *(f')*. In due stelle collineari concentriche, non omologiche, aventi un piano unito, i piani di prospettiva delle infinite coppie di piani corrispondenti aventi gli assi nel piano unito, passano per una retta, la quale è un raggio unito. Le infinite coppie di raggi corrispondenti passanti per il raggio unito inviluppano una retta posta nel piano unito.

Passiamo infine a considerare due spazi collineari $\Sigma$, $\Sigma'$ aventi un punto unito $A$. Sieno $l$, $l'$; $m$, $m'$; $n$, $n'$; $p$, $p'$ coppie di rette corrispondenti uscenti da $A$ e $L$, $M$, $N$, $P$ i loro centri di prospettiva. Se tutte queste coppie di rette corrispondenti fossero unite, su ciascuna di esse, oltre il punto $A$, vi sarebbe un altro punto unito, il quale dovrebbe coincidere col centro di prospettiva delle due punteggiate proiettive sovrapposte e però sarebbero i punti $L$, $M$, $N$, $P$ uniti. Dico ora che questi punti giaceranno tutti in un piano, supposti non identici i due spazi collineari. Difatti una retta condotta da $A$, essendo unita, incontra il piano $LMN$, che è pure unito, in un punto unito e quindi se sopra quella retta vi fosse un altro punto unito, i due spazi sarebbero evidentemente identici. Dunque:

Teorema *(g)*. Se due spazi collineari hanno un punto unito $A$, se tutti i raggi, e quindi piani, della stella $A$ sono uniti, vi è anche un piano $\pi$ luogo di punti e rette unite; in tal caso i due spazi sono detti omologici; $A$ è il centro, $\pi$ è il piano d' omologìa.

Teorema *(g')*. Se due spazi collineari hanno un piano unito $\alpha$, se tutte le rette e quindi punti del piano $\alpha$ sono uniti, vi è anche un punto $P$, centro di una stella di piani e raggi uniti; in tal caso i due spazi sono detti omologi; $\alpha$ è il piano, $P$ il centro dell' omologìa.

Ritenendo le stesse denominazioni e supponendo i due spazi non omologici e che quindi non sieno tutte le rette e piani passanti per $A$ uniti, nè vi sia per $A$ un piano luogo di punti e rette unite, io dico che tutti i punti $L$, $M$, $N$, $P$ giacciono in un piano, il quale è unito, ma non luogo di punti e rette unite. Infatti la retta $LM$, che unisce due di quei punti, è il luogo dei centri di prospettiva delle punteggiate corrispondenti passanti per $A$ situate nei piani corrispondenti $lm$, $l'm'$; analogamente dicasi della $NP$ rispetto ai due piani corrispondenti $np$, $n'p'$. La retta d' inserzione dei piani $lm$, $np$ ha per corrispondente la retta d' intersezione dei piani corrispondenti $l'm'$, $n'p'$ e queste due rette corrispondenti, passando per $A$, devono avere il loro centro di prospettiva tanto su $LM$, come su $NP$. Dunque le rette che congiungono i punti $L$, $M$, $N$, $P$ due a due s' incontrano e però i detti punti dovranno giacere in un piano, non potendo coincidere, poichè in tal caso i due spazi collineari sarebbero omologici. Questo piano, luogo dei punti $L$, $M$, $N$, $P$ è un piano unito, giacchè due rette corrispondenti uscenti da $A$ lo incontrano in punti corrispondenti; e due rette corrispondenti di questo piano sono assi di due fasci di piani prospettivi ed il loro piano di prospettiva passa per $A$. Concludiamo quindi:

Teorema ($h$). Se due spazi collineari, non omologici, hanno un punto unito, vi è anche un piano unito luogo dei centri di prospettiva delle punteggiate corrispondenti uscenti dal punto unito; i piani corrispondenti passanti per due rette corrispondenti poste nel piano unito si segano in un piano passante per il punto unito.

Siccome in questo piano unito vi è certamente un altro punto unito e retta unita, la quale può contenere due punti uniti oppure nessuno, così avremo in questi casi da ripetere più volte il teorema precedente, quanti sono i punti uniti.

# NUOVO METODO

# PER AVERE IL SUCCO ENTERICO PURO

## E STABILIRNE LE PROPRIETÀ FISIOLOGICHE

MEMORIA

**Del Prof. LUIGI VELLA**

(Letta nell' Adunanza del 5 Maggio 1881).

Dappoichè l' alto onore mi venne impartito di essere chiamato in seno di questa inclita Accademia, sentii come al debito della riconoscenza altro per me si aggiugnesse quello, cioè, di presentarvi alcun saggio di que' lavori che più specialmente a quella Scienza s' attengono che de' miei studi forma l' oggetto.

La Memoria che oggi mi pregio di sottoporre al vostro senno ed alla vostra dottrina riguarda il succo enterico; argomento che già da parecchi fisiologi fu studiato e discusso, sicchè troppo lunga sarebbe l' enumerazione degli sperimentatori che dal secolo scorso a tutt' oggi se ne occuparono.

Pur tuttavia persuaso del *multum restat, multumque restabit, neque ulli post mille sæcula precludetur occasio aliquid adjiciendi*, pensai di tenere l' invito che fa lo Schiff appunto in un suo lavoro sul potere digerente del succo enterico, cioè, *prima di concludere essere necessario aspettare ancora nuovi fatti*, ben sapendo come *provando* e *riprovando* qualche maggior luce di vero si ottenga.

Frutto delle mie osservazioni e delle mie indagini si fu:

1° di avere immaginato un nuovo metodo o processo operativo per isolare un' ansa intestinale dalla quale raccogliere succo enterico;

2° di avere inventato un modo di cucitura dell' intestino reciso applicabile per avventura all' umana Chirurgia, e che rende agevole, e si può dire, assicura negli animali l' isolamento di un' ansa intestinale, operazione assai difficile e per anco da taluni creduta impossibile;

3° di avere riconosciuto (ed essermene giovato) che la *Pilocarpina* accresce d' assai l' attività degli organi secretori per avere del succo enterico puro ed in abbondanza.

E così potei, se non m' inganno, nonchè confermare le risultanze ottenute da altri sulle proprietà del succo enterico, aggiugnere ancora nuovi fatti ai già conosciuti, e fra gli altri che l' ansa intestinale isolata da due anni e più, non si atrofizza (come fu detto e ripetuto) nel suo elemento essenziale e cioè nelle glandole del Lieberkhun.

Questo il risultato sintetico del mio lavoro: ora l' esplicazione della via per cui vi pervenni e che agli illustri Scienziati, che mi sono colleghi, sarà forse dato di vieppiù rischiarare.

Ha sempre tormentato i fisiologi il desiderio di trovare un mezzo che valesse a raccogliere il succo enterico separatamente dagli altri umori che si secernono e versano nell' intestino gracile.

Il primo che faccia cenno di una secrezione propria dell' intestino è Haller, il quale spargendo del sale sulla mucosa del tenue di una donna viva, affetta, credo, da fistola, vide, egli dice, *immensam vim humoris exhalantis per intestinum secerni* (1).

Haller stesso riferisce che sotto l' impressione dei primi freddi gli avveniva di perdere per secesso in poco d' ora fino 40 oncie di liquido acquoso che pei caratteri fisici che offriva, non poteva essere dato nè dal pancreas, nè dal fegato.

Leuret e Lassaigne ripeterono l' esperimento di Haller; aprendo l' intestino in un animale vivente, detergendone la mucosa e versandovi sopra un po' d' acqua acidulata, ne videro tosto gemere a goccia a goccia un liquido limpidissimo che è il succo intestinale. Gli stessi Leuret e Lassaigne facevano ingoiare a degli animali delle spugne avvolte in tela sottile, poscia sacrificati, raccoglievano le spugne trovate nel tenue e toltone l' involucro premevano il liquido di cui erano imbevute. Ma questo non rappresentava per fermo il succo enterico puro non potendo a meno di esservi commisto muco, bile, succo pancreatico, gastrico e saliva.

Frerichs per il primo nei cani e nei gatti immagina di comprendere tra due legature un' ansa d' intestino lunga da 10 a 20 centimetri. Vuotata questa, e pulita con ripetute lavature, l'introduce di nuovo nel ventre. Passate alcune ore (4 a 6) estrae il liquido che si è raccolto in quest' ansa (2).

Colin invece della legatura applica nell' intestino tenue due compressori a vite alla distanza di due metri l' uno dall' altro dopo aver vuotato l' intestino stesso per quanto è possibile premendolo leggiermente dall' avanti all' indietro fra le dita, e questo lo fa in un cavallo che si trovi in piena digestione. Rimesso l' intestino in cavità e cucita la ferita, dopo un ora rinviene da 80 a 120 grammi di liquido nell'ansa chiusa dai compressori (3). Ma questo liquido, come nel caso precedente di Frerichs, è per massima parte costituito da un abnorme trasudamento sieroso, contenendo eziandio alcune particelle degli altri liquidi precedentemente versati nell' intestino, e che la pressione esterna delle dita non vale certo a rimuovere in

(1) Element. physiolog. Tom VII, pag. 37.
(2) Frerichs — Die Verdauung Wagner 's Handwörterbuch der Physiologie. Tom. III, pag. 852.
(3) Colin — Traité de physiologie comparée des animaux domestiques. Paris 1856.

totalità. E a conferma di ciò basti ricordare le recenti osservazioni del Dottor A. Moreau, colle quali ha dimostrato la presenza in un' ansa d' intestino allacciata in due punti, di una sostanza albuminoide, il cloruro di sodio in abbondanza, solfati, fosfato di calce, e sali di potassio e in *grande proporzione urèa*, sostanze tutte che si trovano nel siero del sangue (1).

Bidder, Schmidt e Zander formarono un ano artificiale nei cani, legando dapprima il condotto pancreatico, e facendo uscir fuori la bile per mezzo di una fistola cistica (2). Quest' operazione però oltrecchè soprammodo indaginosa e di grave pericolo per l' animale, non chiude il varco del piloro.

Pensarono allora questi fisiologi di legare addirittura il tenue al disotto del duodeno; se non che adoperando tale un processo siamo costretti a lamentare, in parte almeno, gli inconvenienti avvertiti in quello di Frerichs, cioè la produzione d' un trasudamento morboso.

Schiff studiò l' azione digerente del succo enterico e duodenale per mezzo di una fistola laterale a cui innestava una cannula, di forma particolare, alla maniera che si pratica per le fistole stomacali (3).

Il Prof. Vizioli di Napoli osservò le modificazioni che subiscono gli alimenti nell' intestino attraverso una fistola del tenue, fatto convenientemente aderire alle pareti addominali, metodo che lo Schiff qualifica di poco rigoroso, sebbene i risultati che ottenne siano stati confermati più tardi dalle ricerche instituite nell' intestino gracile di un uomo, nel quale una ferita aveva lasciato un ano contro natura. In questo caso per fortunata combinazione il processo di riparazione aveva ridotto le parti ferite di tal guisa che le materie scolanti dalla porzione superiore dell' intestino non potevano imboccare l' apertura inferiore (4).

Una fistola somigliante era stata osservata in una donna e descritta sin dal 1858 dal Busch (5), ma egli non ne trasse partito per intraprendere studi fisiologici, e soltanto con sano criterio pratico se ne giovò per provvedere alla nutrizione assai decaduta dell' inferma, introducendo nella porzione inferiore dell' intestino le sostanze alimentari.

Il Prof. Ciaccio dopo l' importantissima scoperta fatta nel 1868 da Wittich che i fermenti digestivi sono solubili nella glicerina, e soluti in essa conservano per assai tempo inalterata l' attività loro, potè esaminare separatamente le proprietà fisiologiche delle glandole del Brunner e di quelle di Lieberkühn, ponendo in infusione nella glicerina anidra di *Price* perfettamente neutra, per 10 giorni e talvolta anche di più, dei pezzi di mucosa della prima porzione del duodeno e del diginuo appena estratti da un grosso cane sacrificato in piena digestione sei ore dopo avergli

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Tom. LXVI, pag. 554.
(2) Bidder e Schmidt — Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel, pag. 231.
(3) Zander — De succo enterico. Diss. inaug. Dorpart 1857.
(4) Morgagni 1867.
(5) Archiv. für Pathologische Anatomie und Physiologie. 1858. Tom. XIV, pag. 140.

legato il piloro, il condotto pancreatico e l' esofago, il quale ultimo aveva aperto poi longitudinalmente al disopra della legatura per dar libera uscita alla saliva. Questo metodo è certamente ingegnoso e preferibile agli altri, e il Ciaccio se ne valse con assai profitto della scienza (1).

Il primo che abbia suggerito ed attuato un mezzo per ottenere nei bruti il succo intestinale veramente puro si fu il Thiry (1864). Egli isola con due colpi di forbice una porzione d' intestino tenue, mantenendovi intatto ed aderente il suo mesenterio; ne chiude un' estremità a fondo cieco che lascia fluttuante nell' addome, e fissa l' altra ai margini della parete addominale. I capi poi dell' intestino, di mezzo ai quali fu tolta l' ansa, li riunisce con punti di sutura facendo combaciare insieme le due superficie sierose (Vedi Fig. II-V).

Fra i pochi processi finora proposti, scriveva il prof. Lussana, questo ci parrebbe il più scevro da equivoci; ma, soggiunge, semprecchè si tratti di *fistole in corso dopo il ristabilimento dell' animale*. La qual cosa ei la ritiene impossibile, giacchè a lui morirono in un giorno o due i diversi cani così operati ad onta di tutte le cautele usate nel praticare l' operazione e nel curare l' animale operato (2).

Io non indagherò se veramente *tutte* le cautele siano sempre state messe in opera dal valente fisiologo di Padova; il fatto sta che il processo del Thiry riuscì varie volte nei cani tanto al suo inventore, quanto al Ludwig e allo Schiff, il quale ultimo lo modificò alcun poco nel far sì che l' apertura fistolare riuscisse più larga, onde potervi fissare una cannula per la quale introdurre facilmente un piccolo sacchettino di tela colla materia alimentare, ed osservarvi a piacere il colore della mucosa intestinale (3).

Ricordati i vari metodi seguiti dagli sperimentatori per lo studio del succo enterico, mi faccio ora a descrivere quello da me immaginato e che, parmi, raggiunga, per quanto sia possibile, quella perfezione non ottenuta da' miei predecessori.

## Processo operatorio.

Sdraiato sul dorso e assicurato per le estremità sopra un apposito lettuccio di legno un cane di grossa mole, e preferibilmente da pastore, perchè questa razza è quella che più resiste agli effetti del traumatismo, gli si radono con diligenza e per larga estensione i peli all' addome, e si lava e deterge la parte con acqua e sapone, o con acqua fenicata.

(1) Esperienze fisiologiche comparative intorno all'azione del succo brunniano, e di quello delle glandule del Lieberkühn. Archivio per la Zoologia, l'Anatomia e la Fisiologia. Serie II, Vol. II, 1870 Bologna.

(2) Lussana — Manuale pratico di Fisiologia. 1866, pag. 295.

(3) Schiff — Nuove ricerche sul potere digerente del succo enterico. Firenze 1867.

Ciò fatto si procede alla narcotizzazione dell' animale, che io ottengo mediante l' iniezione in una vena, per solito la safena, di una certa quantità di laudano del Sydenhnam, che varia da 6 a 12 grammi secondo l' età e la mole dell' animale medesimo. Adopero il *laudano* a preferenza dell' Etere o del Cloroformio perchè meno pericoloso e di effetto più certo, più pronto e più duraturo.

L' ingresso di questa sostanza straniera nell' alveo circolatorio, determina una pronta reazione. L' animale si dimena e si agita ed emette urine e feccie in gran quantità. L' emissione delle feccie però, si è notato avvenire solamente allora che la dose del laudano è grande e tale da produrre una completa narcosi ; quindi la fuori uscita degli escrementi alle volte liquidi e in forma di vera diarrea, può servire di criterio per giudicare il grado di narcotismo necessario per il buon esito dell' operazione. In generale se il cane è grosso e robusto, occorrono non meno di 10 o 12 grammi, i quali benchè introdotti d' un tratto nel sangue non abbiamo visto mai produrre fenomeni di avvelenamento, ma soltanto la invocata narcosi. Questa dose addormenta d' un subito l' animale e lo rende perfettamente immobile durante tutto l' atto operatorio, il quale vien condotto nella maniera seguente :

Con un bisturì panciuto si pratica un' incisione delle pareti addominali lungo la linea alba dell' estensione di 10 a 12 centimetri ; un assistente afferra subito con due uncini da una parte e dall' altra i margini della ferita, e li solleva per evitare lo sventramento, mentre l' operatore coll' indice della mano destra penetra nel cavo peritoneale, va in traccia del tenue e ne estrae un buon tratto.

Determinata la lunghezza che si vuol dare all' ansa, che può essere di 30 a 50 od anche più centimetri, questa si isola con due tagli netti di forbice, e la si riversa sopra il fianco destro dell' animale avvolta in pannolini puliti e caldi dopo averne legati gli estremi con un filo per impedire che il contenuto durante le manovre operatorie esca e penetri nella cavità addominale, o lordi quelle parti d' intestino che ne furono tratte fuori. A questo punto si passa a ristabilire la continuità dell' intestino, dal quale fu tolta l' ansa, mediante una doppia sutura a *filzetta* e a *soprammano* o a *cavalletto* come volgarmente si dice. Prima di passare i punti adopero un mio particolare spediente, secondo me, molto efficace e che ora dirò in che consista.

Si sa che nelle ferite dell' intestino, la tonaca muscolare e la mucosa si rovesciano allo esterno formando un grosso labbro sui margini delle ferite stesse. Allorchè nei cani l' intestino è completamente reciso per traverso, la muscolare molto spessa coperta dalla mucosa forma invece come un cercine, il quale si vede disegnato nella Fig. IV, lett. *V*. Ora io abrado con le forbici tutto attorno la mucosa che riveste questo cercine, costituendo due superficie sanguinanti, le quali messe a contatto più facilmente si cementeranno e cicatrizzeranno, senza dar luogo nel lume dell' intestino a quel rialzo o sperone che si forma immancabilmente quando in luogo di far combaciare le due superficie sotto-mucose, come io faccio, si accostano invece le tonache peritoneali. (Vedi, per maggior chiarezza, figura schematica VIII).

Il genere di sutura da me adoperato credo pure che meriti di essere descritto perchè in pratica non mi fallì pur una volta. Abrasa, come ho detto, la mucosa in giro all' estremità del moncone superiore ed inferiore dell' intestino (v. Fig. IV, V e VII) a pochi millimetri dal margine libero di uno di questi monconi, là dove s' inserisce il mesenterio, passo un ago infilato dall' esterno all' interno, e dall' interno all' esterno invece nell' altro moncone; poi intromesso nuovamente l'ago a distanza di qualche millimetro dall' esterno all' interno nel secondo moncone lo faccio passare dall' interno all' esterno del primo, e così di seguito finchè l' ago non giunga nel punto dove fu introdotto la prima volta, vale a dire, e lo ripeto, nel punto d' inserzione del mesenterio dei due monconi. Allora, quasi a rinforzo e complemento della prima, eseguo una seconda sutura a cavalletto tutto attorno dell' orlo che è risultato dal ravvicinamento dei due monconi (Fig. V e VII).

Così ristabilita la continuità dell' intestino, lo detergo con ogni cura e con esso il mesenterio, e l' omento se per caso come è facile, si fosse affacciato, e rimetto il tutto in cavità insieme all' ansa isolata, della quale un assistente trattiene fuori solo gli estremi assicurati nel modo indicato, ciascuno ad un filo, e che ora debbono venire fissati, ad una certa distanza l' uno dall' altro, alle pareti addominali. Per ottenere ciò si fan passare diversi punti attraverso le pareti stesse, e alle tuniche dell' intestino tanto in corrispondenza dell' angolo superiore quanto dell' inferiore, badando che il cercine mucoso resti fuori come nella Fig. IV, lett. *d e*. A questo scopo è necessario di staccare per piccolo tratto (un centimetro o poco più) il mesenterio nei due estremi dell' ansa allacciandone i vasi. La nutrizione di questi estremi quantunque privi del loro mesenterio non è compromessa, essendo essi destinati a contrarre aderenze tra i margini della ferita addominale.

Finalmente si compie la sutura delle pareti addominali cucendone prima la superficie ricoperta dal peritoneo, che si fa combaciare, poi i muscoli e la cute. Qualche volta per facilitare il fissamento e l' adesione degli estremi dell' ansa isolata, nei due opposti punti, invece di fare un lungo taglio preliminare delle pareti addominali, ne praticai due, l' ultimo de' quali solo dopo fissato il capo cefalico dell' ansa, destinandolo a ricevere il capo caudale e dandogli quell' estensione che richiede il passaggio di quest' ultimo, e cioè di due centimetri all' incirca, cui si fa pervenire tirando il filo al quale è assicurato con un paio di pinzette ricurve passate sotto le pareti addominali. Questa modificazione per altro non è da preferirsi all' incisione unica e più estesa, perchè non scevra di inconvenienti, ed io l' ho abbandonata dopo che la necroscopia di un cane morto in seguito a tale operazione, mi fece vedere che nella *causa mortis* doveva annoverarsi la strozzatura di una porzione dell' ansa isolata attraverso il mesenterio di un' ansa vicina.

Le precauzioni da aversi in così difficile e delicata operazione non sono mai soverchie e fa d' uopo sopratutto avvertire di non torcere o stirare troppo bruscamente i vasi, specie le arterie e i nervi, che tra le duplicature del mesenterio vanno all' ansa isolata, onde non disturbare in alcuna guisa la libera circolazione

sanguigna, e assicurare la nutrizione dell' ansa separata dal resto del canale intestinale.

Dieciotto sono i cani che dal 6 Novembre 1867 ad oggi io ho operati di fistola intestinale. Di questi non ne sono morti che sei e notisi due soli fra gli ultimi nove. Ebbi adunque il 66 % di guarigioni e la statistica sarebbe ancora più fortunata se avessi sempre potuto operare in condizioni favorevoli. Infatti dei tre cani che mi morirono di entero-peritonite, dopo 48 ore dall' operazione, due vi furono assoggettati in tempo d' inverno, e il freddo per sè solo, ci ha condotto a morte molti altri animali che avevano subìto minori lesioni. D' altronde due di questi, il secondo ed il terzo, erano cani da caccia, razza assai delicata e da tutti riconosciuta poco acconcia per le vivisezioni. La morte di un quarto si deve ad imponente emorragia determinatasi dai vasi del mesenterio tagliato, sei giorni dopo l' operazione e quando già l' animale pareva bene avviato alla guarigione. Il quinto lo perdemmo per febbre d' infezione consecutiva a cancrena dei margini della ferita addominale, determinata senza dubbio dall' azione irritante delle urine. Per la qualcosa dovendo da ora innanzi praticare la fistola, mi varrò sempre di cagne, nelle quali il mitto si compie in maniera che le urine, anche quando l' animale si trovi adagiato, non vanno ad imbrattare la superficie dell' addome ; come ho verificato nell'ultimo esperimento. La cagna era guarita in tre giorni e in undici l'estesa ferita delle pareti addominali interamente rimarginata.

Finalmente il sesto cane morì senza dubbio perchè nelle prime 48 ore che seguirono l' atto operativo, per incuria dell' inserviente, gli fu porto, e in abbondanza, cibo solido, che mangiò avidamente. Perdippiù alla necroscopia si riconobbe la strozzatura dell' ansa passata attraverso il mesenterio, come fu dianzi accennato.

Dopo questo fatto io soglio prescrivere che durante i primi giorni i cani così operati si alimentino con solo latte od altre sostanze liquide. La dieta solida (carne e pane) faccio amministrare soltanto quando e la gaiezza dell' animale e il tempo trascorso mi inducono a credere che l' unione dell' intestino sia completa e stabile.

Finita l' operazione, il cane, che di solito, se la narcosi non è ancora molto profonda, può reggersi in piedi e camminare, si adagia e resta fermo ed immobile in uno stato di semi-narcotismo per parecchie ore. In questo frattempo anche le intestina, che all' entrare del laudano in circolo si commuovono ed espellono le feccie (liberandosi di un materiale che in qualche maniera potrebbe essere loro nocivo) partecipano della calma di tutto l' organismo, e così non vien disturbato fin da principio il lavorìo di riparazione che deve verificarsi nei due punti di congiungimento delle anse intestinali ricucite.

I dodici cani guariti, tre de' quali conservo ancora in vita, (l' uno, cane da Pastore operato il 21 Febbraio e cioè da 2 anni e due mesi e mezzo, l' altro Levriero bastardo dal 3 Febbraio 1880, 15 mesi e l' ultimo, da soli 29 giorni) in una settimana o poco più si riebbero completamente degli effetti di un atto operatorio cotanto grave. Taluni anzi il giorno susseguente all' operazione si mostravano vispi ed allegri come se nulla fosse stato fatto sul loro corpo.

Fra i casi bene riusciti ve ne ha uno, nel quale le varie complicazioni insorte durante l' operazione, mai avrebbero fatto supporre un esito felice.

Anzitutto s' ebbe dall' apertura addominale uscita del duodeno e di parte del pancreas, poi emorragia dai vasi del mesenterio; e, mentre questa si frenava, delle materie fecali si fecero strada attraverso la cucitura dei due capi dell' intestino reciso, che era stata eseguita in molta fretta a cagione dello sventramento. Da ciò la necessità di nuovi punti e di nuove lavande; da ciò la necessità di tenere allo scoperto per lungo tempo l' intestino, che fu rimesso in cavità tutto congestionato, un po' per l' effetto meccanico di tali manovre, un po' perchè restava strozzato tra i labbri della ferita alquanto ristretta. Eppure sei giorni appresso l' animale si poteva dire ristabilito.

Tutto ciò, parmi, riesca sempre più a conferma della superiorità del metodo da me adoperato, il quale oltre ad offrire d' ora in avanti ai Fisiologi il destro di ripetere e completare gli studi intorno al succo enterico, presenta, secondo me, un interesse d' ordine tutt' affatto chirurgico. Voglio alludere alla possibilità di rendere più agevole l' enterorrafia coll' abrasione della mucosa siccome io pratico, e mettere riparo nell' uomo a guasti anche estesi dell' intestino, asportando senz'altro la parte malata.

Fin da quando la prima volta riuscii a stabilire felicemente la fistola intestinale nel cane, e che si presto e solidamente osservai riunirsi i capi dell' intestino reciso, mi venne in mente di proporre tale asportazione nell' uomo in quei casi che il tubo intestinale per un tratto più o meno lungo a cagione di ferite, o di cancrena in seguito ad ernia strozzata, o per qualsiasi altro motivo, fosse irremediabilmente compromesso.

Ma non feci di pubblica ragione la mia proposta, quantunque fossi riuscito più volte a sottrarre dall' intero intestino porzioni più o meno lunghe per isolarle e stabilire la fistola, ed anche una volta in un grosso cane da pastore avessi potuto togliere a dirittura un considerevole pezzo d'intestino che rappresentava il quarto della totale sua lunghezza. Peraltro il Ch.mo Prof. e amico G. B. Ercolani in una dotta lettera all' illustre Prof. Rizzoli in data 18 Ottobre 1879 ne fa menzione (1), aggiungendo come questo mio nuovo metodo fosse posto in pratica e con successo nel cavallo anche dagli egregi assistenti della Scuola Veterinaria di Bologna, Sigg. Dottori Piana e Bosi.

Oggi ho la grata compiacenza di leggere come il Koeberlé nella Seduta del 15 Gennaio 1881 comunicasse all'*Accademia di Medicina di Parigi* un caso di *resezione di due metri d' intestino gracile seguita da guarigione*.

Anche nell' uomo adunque si può asportare una porzione d' intestino tenue malato, ristabilire la continuità del canale, ricucendo con adatta sutura i due capi che sono stati recisi. Il detto quindi d' Ippocrate „ *si quid intestinorum gracilium*

(1) Vedi Memorie dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Fasc. I, 1880.

*discindatur, non coalescit* „ non sta più; ed era già stato smentito da parecchi casi di guarigione spontanea avvenuti in intestino scisso e raccorciato per eliminazione, spontanea o procurata, di anse strozzate e cancrenate dentro al canale inguinale.

Per tacere d' altri citerò quello descritto dal Ch.mo Mery nelle *Mémoires de l' Academie Royale des Sciences de Paris* l' anno 1701. Si tratta di un' ernia cangrenata che richiese la resezione di 5 a 6 piedi d' intestino gracile. M. Morand per identico motivo nel 1735 asportò 4 dita d' intestino (1). Ma la riunione dei capi vicini, come scrive il Morand stesso, è più dovuta alla natura che all' arte; egli anzi per mezzo di figure si studia di far comprendere il processo che la natura tiene per ristabilire la continuità del canale.

I soccorsi che gli antichi chirurghi mettevano in opera in simili circostanze si limitavano al ravvicinamento dei due monconi, e al fissarli mediante legature o cuciture del mesenterio alle pareti addominali, per impedire lo scolo delle feci nel cavo peritoneale. Una vera sutura dei margini dei monconi stessi che permettesse una cicatrice immediata, che io mi sappia, non fu mai fatta, se per tale non si voglia prendere l' unico punto con cui Ramdhore, primo chirurgo del Duca di Brunswick (1727), teneva fissi i due capi d' intestino di una donna, da cui aveva tolto un' ansa lunga 2 piedi e che poi aveva introdotti l' un dentro l' altro. Però l' idea di riunire i capi dell' intestino mediante una completa cucitura si ebbe sin d'allora; e Moebius, che riferisce il processo di Ramdhore, dice di averla tentata in un cane, a cui aveva asportato due pollici d' intestino, e nel quale non potè immettere l' un capo nell' altro come Ramdhore praticò nell' uomo, *perchè l' intestino nel cane è troppo ristretto*. I punti dati e non so in che maniera, non impedirono agli alimenti di scolare nel ventre, e il cane morì.

Il Morand dice che i fluidi e i gas che si ritrovano nell' intestino, tenendo le pareti del medesimo più o meno distese, sono la cagione che toglie ai due margini di rimanere a mutuo contatto per quel tanto che è necessario a stabilirsi la cicatrice, e che perciò bisogna non abbandonare l' intestino riunito nel cavo addominale, come fece Moebius, ma fissarlo ai margini dell' anello inguinale o di una piaga qualunque dell' addome, dove i prodotti dell' infiammazione fomrano un involucro protettore che rende più facile l' adesione e impedisce il versamento dei materiali della digestione nella cavità del ventre.

Lo stesso Koeberlé sopra citato, scrive che la sutura completa dei due margini dell' intestino e la successiva riunione immediata della piaga addominale espone a maggiori pericoli, che la formazione di un ano contro natura, o la sutura incompleta dell' intestino combinata con un ano artificiale (2).

I risultati felicissimi del resto ottenuti nei cani col mio metodo di sutura (non ostante l' avviso dell' illustre professore di Strasburgo) m' incoraggiano ad invitare

(1) Accadémie des Sciences de France, 1735, pag. 249. Sur la reunion des deux bouts d'un intestin, une certaine portion du canal étant detruite. Par M. Morand.

(2) Koeberlé — Memoria citata. Parigi 1881.

i chirurgi a volerlo tentare nell' uomo: perchè anche ammesso che i capi dell' intestino, come nei casi degli antichi autori sopra citati, possano spontaneamente riunirsi a livello della piaga addominale e ristabilirne così la continuità, pure il pericolo che resti un ano contro natura, con tutti i disagi che necessariamente lo accompagnano, dovrebbe, secondo me, bastare per rendere la sutura immediata preferibile alla mediata.

Trovato il modo di isolare un' ansa intestinale che secernesse del succo proprio e lo rendesse al di fuori non commisto ad altri umori, rimaneva la difficoltà di trattenerlo entro l' ansa insieme alle materie sulle quali lo si voleva esperimentare, oppure di estrarlo in quantità sufficiente da istituire fuori dell' animale delle vere digestioni artificiali. Io non so in che maniera il Thiry riuscisse ad averne 4 grammi da un tratto d'intestino dell'estensione di 30 centimetri quadrati, in guisa di poterne trarre la conseguenza che per l' intero intestino di un cane la quantità sia di 360 grammi. So bensì che dopo molte prove, alla perfine sono pervenuto a trovare uno spediente semplicissimo, che soddisfa in specie al secondo scopo indicato e che descriverò più sotto.

Essendomi fallito il tentativo di fissare con adatta legatura agli estremi od apertura dell' ansa isolata due cannule d' argento da potersi aprire e chiudere a volontà, perchè l' animale se le strappava sempre coi denti, immaginai di tenerle in sito la mercè di una fasciatura circolare, una specie di imbusto di cuoio, che si poteva allargare e restringere a seconda della mole dell' animale. Ma anche questo mezzo non mi corrispose. Pensai allora di introdurre per uno degli estremi dell' ansa le sostanze che volevo esaminare o mediante una siringa, se liquide; o con uno specillo (elastico, per seguire la curvatura dell'intestino, senza lederlo) se solide, e poi facendole uscire dopo un certo tempo dall' estremità opposta per mezzo di iniezione di acqua distillata.

Introdussi anche nell' ansa mediante una sonda elastica dei sacchetti di velata contenenti fibrina, albumina cotta, carne ecc. I due estremi opposti di questi sacchettini portavano un filo che usciva per le due differenti aperture dell' ansa e veniva fissato da una parte e dall' altra alla cute dell' addome.

Allo scopo poi di esaminare le proprietà del succo enterico fuori dell' organismo, mentre l' animale si trovava a un dato periodo della digestione, per un' apertura dell' ansa iniettai acqua distillata calda e ne raccolsi il contenuto che usciva dall' altra.

Finalmente sapendo come la *Pilocarpina* nel mentre aumentava straordinariamente la secrezione della saliva, delle lacrime, del sudore (1), dell' orina, del succo pancreatico, produceva talvolta la diarrea, e pensando che questa diarrea si dovesse a un aumento di secrezione del succo enterico, somministrai questo alcaloide

(1) Fatto che io pure ho verificato nel cane stesso all' ascella, all' inguine, o nella pelle interdigitale detergendola prima per bene con pannolini o lavaggi con acqua e sapone e poscia prosciugandola.

del Jaborandi a' miei cani forniti di fistola. Il risultato superò la mia aspettazione, fu, sto per dire, splendido. L' uso della Pilocarpina tanto iniettata direttamente nelle vene, quanto introdotta sotto la cute per mezzo di una siringa di Pravaz mi offerse il destro non solo di ripetere in migliori condizioni le prove surriferite, ma, ciò che più monta, di poter raccogliere del succo enterico purissimo in quantità più che sufficiente a compiere le digestioni artificiali.

## Secrezione del succo enterico e sue proprietà fisiche e fisiologiche.

All' apertura dell' ansa intestinale di un cane posto sotto azione della Pilocarpina si è osservato la mucosa da rosea diventar di color rosso vivo, turgida; e uscir fuori dapprima fiocchi di muco addensato, alcuna volta lunghi 2 fino a 4 e più centimetri, tinti in giallo carico, insieme a *detritus* epiteliale ed a liquido dello stesso colore. Dippoi comincia a fluire goccia a goccia e anche a getti un umore acqueo leggermente opalino, che a poco a poco si fa limpidissimo e incoloro, fortemente alcalino forse pel carbonato di soda, la presenza del quale viene dimostrata coll'aggiungere poche goccie d' acido cloridrico che producono sviluppo di gas. Esposto al calore di una lampada a spirito previa aggiunta di una goccia di acido nitrico si ottiene un precipitato. Durante l' azione della Pilocarpina in 35 minuti si sono raccolti in una cassolina di porcellana posta sotto l' apertura inferiore della fistola 14 c.c. di succo enterico, e nello spazio di un' ora circa n' ebbi altri 18 grammi, e forse più se ne potrebbe ragunare protraendo la durata dell' esperimento, e, notisi, da un tratto d' intestino non lungo più di 50 centimetri.

Il succo enterico si è a noi offerto sempre alcalino. Non sarebbe quindi il caso di trattenerci a confutare l' opinione del Leven che lo ritiene decisamente acido (1) opinione d' altronde ampiamente discussa e negata dal mio assistente Dott. Ravaglia nella sua tesi di Laurea (2). A testimoniare per altro a questo giovane egregio la mia gratitudine per l' efficace, intelligentissima opera da esso prestatami nei molti anni in cui mi sono occupato di questo tema, mi compiaccio di riassumere i principali suoi ragionamenti ed esperienze all' uopo istituite.

Il Leven nella sopracitata *Memoria* scriveva che i fisiologi trovano il succo intestinale alcalino, perchè nelle esperienze che eseguiscono fanno versare nell' intestino insieme con quello, gli elementi fortemente alcalini del sangue; l' alcalinità quindi non è che un prodotto artificiale, non è che l' effetto di quella specie di tortura a cui fu sottoposto l' intestino.

Ma il Ravaglia pur convenendo che il succo enterico ottenuto in ispecie coi metodi di Frerichs, di Bidder, Schmidt e Colin sia commisto a un trasudato mor-

(1) Leven — Du Suc intestinal ecc. Académie de Médécine de Paris, 13 Octobre 1874.
(2) Ravaglia — Nota critica intorno all' opinione che il succo enterico sia acido.

boso, che ne alteri la naturale composizione, non crede che per questo la sua reazione sia cangiata perchè altrimenti non si saprebbe comprendere come la mucosa gastrica, comunque tormentata ed irritata, dia sempre un secreto acido. D'altronde posto in infusione l' intestino tenue alla maniera che consiglia il Leven, cioè alla determinata temperatura di 35 centigr. dopo averlo ben lavato con una corrente d' acqua e ridotto in minuzzoli, il Ravaglia non ne potè mai ricavare un liquido a reazione acida neanche in capo a parecchie ore, mentre il Leven lo dice già acidissimo dopo cinque minuti. Egli quindi ritiene che l' acidità riscontrata dal Leven, checchè egli sostenga in contrario, debba provenire dal succo gastrico disceso dallo stomaco, o dal tramutamento entro l' intestino stesso dello zuccaro in acido lattico o butirrico. E che verosimilmente provenga dallo stomaco, lo deduce dal fatto che le semplici lavature anche ripetute dell' intestino, non valgono spesso a rimuovere quell' intonaco vischioso, denso che sta aderente alla mucosa del tenue, e che massime nelle sue prime porzioni, anche quando l' animale è a digiuno offre reazione acida. Aperto infatti pel suo lungo il tubo intestinale di un cane subito dopo averlo sacrificato colla sezione del Bulbo rachidiano, potè osservare come il liquido che spalmava le sue pareti fosse acidissimo nel duodeno, e tale acidità scemasse man mano che si discendeva nel tenue, fino a diventare perfettamente neutro in prossimità del crasso. L' opposto avrebbe dovuto accadere, secondo l' opinione del Leven, cioè l' acidità, invece di scemare e scomparire nelle ultime porzioni del tenue, crescere vieppiù aggiungendosi all' acidità propria dello stomaco o da esso proveniente, quella che egli attribuisce al succo enterico. E si noti che l' acidità era manifesta dove la bile colorava la superficie mucosa vale dire lungo tutto il duodeno e un po' più sotto; e quindi non va attribuita alla bile stessa la reazione riscontrata nelle parti più inferiori, come non la si deve al succo pancreatico perchè questo liquido pure si versa nel duodeno, dove eserciterebbe ogni suo potere.

Non contento di ciò il Ravaglia, dopo di avere accennato al modo con cui Thiry ed io riuscimmo ad ottenere liquido intestinale puro e senza che l'animale nell' atto della secrezione sia sottoposto a patimento di sorta, liquido che si offerse sempre di marcata reazione alcalina, fa ricorso ad uno sperimento molto concludente, e che Bernard imaginò e instituì per il primo, al fine di determinare se l' acido del succo gastrico era un prodotto delle glandole peptiche.

Siccome il prussiato di potassa e il lattato di ferro combinandosi in un mezzo acido danno luogo ad una intensissima colorazione di azzurro carico (bleu di Prussia) iniettate queste due sostanze nelle vene di un cane e così portate in circolo, tingeranno appunto in bleu quelle parti che naturalmete contengono dell' acido. Con questo mezzo Bernard dimostrò che soltanto l' estremità dei condotti glandulari delle peptiche, cioè quella parte che è rivestita di epitelio cilindrico rimaneva colorata, e concluse che quivi precisamente scaturisce l'acidità del succo gastrico. Ora se il succo enterico fosse acido, come il prodotto delle glandole peptiche si dovrebbero

colorare quelle del Lieberkühn; anzi queste in modo più palese perchè non solo lo sbocco ma tutta la loro superficie interna è tapezzata da epitelio cilindrico. Il che l' esame microscopico non rivelò mai al Ravaglia per l' unica ragione che il succo enterico non è acido.

Ai caratteri testè riferiti della secrezione fluida, trasparente, enterica, aggiungerò che mi è accaduto di osservare talvolta come si associ una discreta quantità di muco densissimo, da sembrare per la sua trasparenza umor vitreo, di reazione appena alcalina.

In un esperimento fatto coll'assistenza dell'egregio Dott. Ignazio Buldrini, che quì ricordo con affetto e grato animo il 16 Luglio 1878 in un cane *a digiuno* da 18 ore, fu tale la secrezione e uscita del muco di color giallognolo, da una delle aperture dell' ansa isolata, da convincerci proprio *de visu* che realmente in queste condizioni almeno la secrezione mucosa sia unica od al certo prevalente su quella del succo enterico.

Le due secrezioni adunque di succo intestinale e di muco esistono distinte e non sono veramente gialle che allora quando hanno per alcun tempo soggiornato nell' interno dell' intestino.

Potrebbe da taluno dubitarsi che il succo enterico raccolto in abbondanza mentre l' animale si trova sotto l'azione eccitatrice della Pilocarpina non sia in condizioni fisiologiche. Questo dubbio si è pure affacciato alla mia mente, ma ho fede di averlo con una decisiva esperienza interamente dileguato.

È noto ai fisiologi che il succo pancreatico è l' umore il più alterabile dell' economia; orbene per accertarmi se la Pilocarpina turbi in qualche modo le sue proprietà fisiche e fisiologiche, il 24 Marzo ultimo alle ore 11 ant. in una grossa cagna che aveva mangiato da tre ore circa carne e pane in abbondanza, e bevuto a sazietà dell' acqua, ho praticato la fistola pancreatica col ben noto processo del Bernard. Lasciatala poscia alquanto in riposo, iniettai nella vena safena 2 centigrammi di Cloridrato di Pilocarpina sciolto in 2 c.c. d' acqua distillata.

Immediatamente vidi fluire in abbondanza lagrime, gli occhi iniettarsi di sangue e dalla bocca colare saliva in copia, vischiosa, alcalina.

Dopo 20 minuti dall' introduzione della Pilocarpina nel sangue si raccoglie dalla vescichetta di gomma elastica in cui s' immette il tubo d'argento introdotto nel condotto Wirsungiano 1 c.c. di succo pancreatico. Dopo 35 minuti altri 6 c.c. e in altri 15 minuti 4 c.c., e così successivamente in 5 ore circa, un totale di 49 grammi. Questo era incoloro, trasparente, vischiosissimo, senza odore particolare, insipido e posto sulla lingua dava la sensazione tattile di una forte soluzione di gomma. Esposto al calore, o trattato cogli acidi azotico, solforico, o coll' alcool, coagula prontamente in massa come se fosse albume d' uova. Devìa a sinistra la luce polarizzata. Ha reazione alcalina ben distinta. Mescolato nella proporzione di 2 c.c. sopra 1 c.c. d'olio d' oliva e agitato per bene si ottiene senz' altro un' emulsione completa, persistente. A questa azione emulsiva, immediata, alcalina, succede grado

a grado la neutralizzazione e a capo di cinque ore l' acidificazione del miscuglio, vale a dire lo sdoppiamento dell' olio in acido oleico e glicerina.

Cimentato colla fecola cotta idratata, se ne ha la riduzione quasi istantanea in zuccaro d' uva. Lo zuccaro di canna si converte in glucosio con reazione leggermente acida da alcalina che era.

Infine posti 25 grammi di succo pancreatico con un grammo di albume d'ovo coagulato in massa eppoi spappolato colle dita in un provino a bagno maria tra i 38° e 40° lo disciolgono completamente e il miscuglio si offre limpidissimo, senza alcun deposito. Dopo 60 ore di digestione, filtrato e convenientemente trattato coi reagenti ordinari si ricava la prova che la conversione in peptone dell' albumina è piena ed intera. Il succo pancreatico adunque in copia da noi ottenuto coll'aiuto della Pilocarpina era in condizioni fisiologiche. Questo fatto mi conforta nell' opinione che medesimamente avvenga per il succo enterico.

## Esperienze.

Le molte sperienze da me fatte, che per ragione di brevità e per non ripetermi inutilmente non posso tutte riferire, si potrebbero dividere in due serie. In una verrebbero comprese quelle fatte col succo enterico ottenuto dalla fistola direttamente, o con iniezione di acqua. Nella seconda le altre in cui si raccolse il succo enterico mentre l' animale si trovava sotto l' azione eccitatrice della Pilocarpina o del suo cloridrato. Ne esporrò alcune soltanto dell' una e dell' altra serie.

### *Sulla fecola.*

Fecola cotta messa in un provino di vetro con succo enterico; agitato per bene il miscuglio e trattato poco dopo col reattivo cupro-potassico (del Barreswil o del Löevental) non dà segni di riduzione dei sali di rame, mentre la riduzione comincia a farsi palese se si ritenta dopo 20 o 30 minuti che questa sostanza è stata trattenuta dentro l' ansa intestinale, o posta a bagno maria alla temperatura di + 38° a 40° centigr. in un recipiente che contenga succo enterico. Evidentissima poi riesce se il miscuglio è mantenuto nelle accennate condizioni più a lungo ancora. Questo fatto spiegherebbe per avventura le opposte sentenze degli sperimentatori, alcuni de' quali negano, altri concedono al succo enterico la facoltà saccarificante? Io ne sono convinto, e mi pare che questa lentezza nel trasformare la fecola in glucosio, diversamente da quel che operano il succo pancreatico e la saliva, stia in relazione col tempo relativamente lunghissimo che le sostanze alimentari impiegano a percorrere l' intero tubo intestinale.

### *Zuccaro di canna.*

Lo zuccaro di canna è quasi istantaneamente trasformato in glucosio dal succo intestinale. Questo fatto era stato già da me osservato prima ancora che l' illustre Bernard, che pure lo constatò, ne desse pubblica notizia.

*Sui grassi.*

Il succo enterico mescolato coi grassi ne opera tosto una vera emulsione che è palese anche a freddo e quando il succo enterico sia stato diluito con l' acqua dell' iniezione occorsa a far uscire dall' ansa ciò che vi è contenuto.

Alcune goccie d'olio poste a contatto di un cent. cub. di succo enterico sono prontamente emulsionate e mantenendo alla temperatura di 38° o 40° la reazione del miscuglio si conserva alcalina, poi diventa neutra e in capo a dodici ore e talvolta prima ancora, si fa *acida*. Esaminato il miscuglio dopo 2 giorni si ritrovò persistente l' acidità del miscuglio che spontaneamente si era diviso in una parte liquida ed in una specie di materia solidificata galleggiante. Questo potere emulsivo dei grassi è più generalmente accordato al succo enterico, che lo sdoppiamento dei medesimi.

Il Colin glielo nega nel modo più assoluto nelle seguenti parole: „ Il opère „ (il succo enterico) une espèce d' émulsion des matiers grasses, SANS toutefois leur „ donner une réaction acide „ (1). Le mie esperienze sono in aperta contraddizione alla sentenza del fisiologo francese.

*Albuminoidi.*

La trasformazione degli albuminoidi per virtù del succo enterico è per me indiscutibile. Queste in breve le esperienze che me lo dimostrarono.

Una piccola quantità di *fibrina* di sangue idratata introdotta nell' ansa intestinale isolata di un cane non sottoposto all' azione della Pilocarpina, dentro un sacchettino di velata e nella suindicata maniera dei due fili agli estremi opposti dei sacchettini assicurati alla cute dell' addome, dopo 24 ore era interamente scomparsa.

In altro esperimento 50 centigr. di *fibrina di sangue di bue* messi in 10 c.c. di succo enterico e mantenuti a bagno maria a 39°, trascorse 24 ore sono per due terzi disciolti e il liquido rivela traccie di peptoni. In capo poi a 50 ore la fibrina è disciolta interamente e la presenza dei peptoni è marcatissima.

Due cubetti di *albumina coagulata* del peso complessivo di 45 centigr. racchiusi dentro un altro sacchettino e portati nell' interno dell' ansa: dopo 24 ore si trovano rammolliti e scemati di volume, e dopo 48 ore il sacchettino è vuoto.

Dell' *albumina coagulata in fiocchi* e messa in tubi d' assaggio che contenevano succo enterico estratto dall' ansa isolata mediante iniezione d' acqua distillata tiepida, dopo 25 ore si mostra disaggregata e ridotta in fine granulazioni che precipitano in fondo al recipiente. Aggiuntovi cinque cent. cub. di succo enterico senz' acqua e messo a bagno maria a 38° e spesso agitato si discioglie completamente il precipitato e a capo di 58 ore, coi soliti mezzi si riconosce la trasformazione dell' albumina in peptoni.

(1) COLIN — Physiologie comparée ecc., Tom. I, pag. 651

Manifeste del pari sono le reazioni sopra le accennate sostanze col succo enterico ricavato in copia dietro l' amministrazione della *Pilocarpina*. Ecco i risultati di alcune sopra gli

*Albuminoidi* (carne).

5 Aprile 1881. — Dopo l' iniezione sotto la cute dell' inguine del cane operato il 3 Febbraio 1880 di 2 centigr. di *Cloridrato di Pilocarpina* sciolta in 2 c.c. d' acqua distillata, si sono introdotti alle 12,51 pom. nell' ansa fistolare, 35 centigr. di carne cruda alla profondità di centimetri 10. Quindi si sono iniettati nell' ansa stessa 10 grammi d' acqua distillata.

Alle 4 $^{3}/_{4}$ messo a terra l' animale il pezzetto di carne esce spontaneamente dalla fistola, evidentemente diminuito di volume. Asciugato e pesato si trova ridotto a 27 centigr. Si rimette con 10 c.c. di succo enterico raccolto dall' ansa medesima a bagno maria alla temperatura di 39° a 40° e vi si mantiene 72 ore, in seguito alle quali il miscuglio si rende trasparente. Non coagula più al calore di 106°. Non dà precipitato cogli acidi cloridrico e azotico. Con quest' ultimo e alcune goccie di ammoniaca assume un color ranciato. Coll' acido acetico non dà alcun precipitato, neppure col solo prussiato di potassa, ma con entrambi sì.

7 Aprile alle 12,30. — Si introducono mediante una sonda elastica nella fistola del cane operato il 21 Febbraio 1879, e dopo l' iniezione sotto la cute di 2 centigr. di *Pilocarpina* sciolti in 3 c.c. d'acqua distillata, 50 centigr. di albumina coagulata eppoi spappolata colle dita.

Alle 5 per mezzo di una stantuffata d' acqua si estrae il contenuto dell' ansa. Filtrata e riscaldata una parte del miscuglio s' inalba. Aggiuntevi poche goccie d' acido acetico tosto ritorna trasparente.

Messa la rimanenza a bagno maria e alla solita temperatura di 39° a 40° dopo 60 ore circa la conversione dell' albumina in peptone è ampiamente dimostrata con tutte le reazioni caratteristiche e a più riprese.

*Caseina.*

Prima di esporre le esperienze fatte con questa sostanza, è necessario che io faccia noto come nel succo enterico abbia riconosciuto una proprietà non prima da altri indicata. Il succo enterico precipita la caseina dal latte in modo istantaneo, benchè come abbiamo notato fortemente alcalino. Mescolando infatti del succo enterico col latte, questo tosto si coagula in fiocchi e in guisa anche più manifesto quando si renda trasparente il miscuglio aggiungendovi dell'acqua. Che se poi si introduce nell' ansa intestinale isolata per una delle sue aperture, si vede uscir dall'opposta il latte rappreso; meglio anche se ne venga prolungato il contatto, chiudendo per poco colle dita le due aperture dell' ansa stessa.

Il succo enterico adunque è fornito della proprietà di precipitare la caseina dal latte, come la pepsina, colla differenza peraltro che questa dev' essere in soluzione

acidula, mentre il succo enterico produce tale un fatto sebbene alcalino. Questa la ragione, a mio avviso, del vantaggio che si ottiene nell' alimentazione artificiale con clisteri di latte, dappoichè anche nell' intestino vi è l' elemento necessario per la modificazione preliminare (1) alla digestione della caseina, cioè per la sua coagulazione (2).

Esperimento 11 Aprile. — Nel cane che servì all' esperienza precedente, si fa la solita iniezione sotto-cutanea all' inguine di 2 centigr. di *Pilocarpina* sciolti in 2 c.c. d' acqua. Poco dopo si ha salivazione abbondante e lacrime. Applicata all' apertura inferiore dell' ansa una cassolina di porcellana si raccolgono in meno di 10 minuti 4 centigr. di succo enterico.

In questo frattempo l' animale prova forti borborigmi e posto in libertà per agevolargli l' emissione dell' orina di cui aveva piena la vescica, espelle con essa feci diarroiche a più riprese ed è côlto da vomito. Notisi che si è fatta l' iniezione della *Pilocarpina* subito dopo che l' animale aveva mangiato zuppa di latte, il che fa credere che sia miglior partito di operare alcune ore dopo il pasto, come s'era fatto sempre e si fece di poi.

Lasciato riposare alquanto l' animale lo si rimette sul tavolo delle operazioni e si dà mano a raccogliere altro succo che fluisce ancora goccia a goccia limpido e alcalino. Si aggiungono altri 10 c.c. ai 4 dapprima ottenuti e si uniscono, agitandone per bene il miscuglio, con un decigramma di caseina preparata di fresco, dal latte con acido acetico, resa neutra mediante la lavatura coll' acqua e prosciu-

(1) Questa coagulazione preliminare della caseina faceva dire a J. J. Rousseau *on mange du lait, et on digère du fromage.*

(2) Mi si potrà osservare che i liquidi introdotti per l' ano non possono arrivare fino al tenue trattenuti come sono nel crasso dalla valvola ileo-cecale; ma anche nel crasso ci sono delle glandole secretorie del succo enterico in grande abbondanza. Infatti da uno stupendo esemplare microscopico datomi a studiare dall' esimio amico prof. Ciaccio, la struttura del crasso nel cane risulta composta:

1° dalla mucosa propriamente detta, costituita di glandole di Lieberkühn disposte a perpendicolo l' una vicina all'altra talmente che pare la mucosa essere al postutto fatta dalle suddette glandole. Il tessuto che separa e insieme unisce le glandole di Lieberckühn è in poca quantità secondo tutte le apparenze di natura adenoide (tessuto connettivo, reticolato degli istologi moderni);

Ciascuna glandola d' ordinario è fatta di un tubo semplice il quale all' estremo suo cieco assai di rado e per breve tratto, appare si partisca in due. I villi mancano del tutto.

2° dopo la mucosa viene quello strato muscolare che è proprio di essa (muscolare propria) il quale strato si compone di due ordini di fibre, fibro-cellule muscolari, l' interno circolare, l' esterno longitudinale;

3° del tessuto connettivo sotto mucoso, che forma uno strato anzichè no grosso, per dove corrono vasi sanguigni, nervi, linfatici, e nel quale a distanza irregolare si osserva impiantato qualche follicolo solitario; ciascuno di questi follicoli pare, che sia separato da tessuto connettivo sotto mucoso, mediante un suolo di connettivo più denso che fa l' ufficio d' involucro;

4° della muscolare propria dell'intestino, la quale è fatta di due strati di fibro cellule muscolari, l' interno circolare più grosso, l' esterno longitudinale un poco meno;

5° della sierosa.

gata. Dopo 56 ore di bagno maria da 38° a 40° si filtra il miscuglio che del resto non è torbido affatto e si espone frazionato:

1° all' ebullizione sopra i 100°, nessun precipitato;

2° trattato coll' acido acetico nulla, anche se portato alla bollitura;

3° coll' acido nitrico, nessuna precipitazione; ingiallisce, e coll' ammoniaca assume il color di arancio;

4° col bicloruro di mercurio, precipitato bianco abbondante;

5° col reattivo del Millon, precipitato bianco, invece del giallo come negli albuminoidi non trasformati, che esposto al calore si fa rosso di pesca, poi rosso carico;

6° col prussiato giallo di potassa, nessuna precipitazione; aggiuntovi qualche goccia d' acido acetico, precipitato abbondante;

7° coll' acido tannico, inalba.

Ho già accennato a qualche discrepanza che regna tra i fisiologi intorno alle proprietà del succo enterico. Per tacere di altri basterà quì ancora ricordare come Ludwig e Thiry dalle osservazioni fatte sui cani felicemente operati col metodo di quest' ultimo, siano venuti alle seguenti conclusioni.

Il succo enterico non possiede per sè stesso la proprietà:

*a)* di emulsionare i corpi oleosi;

*b)* di trasformare l' amido in zuccaro;

*c)* di disciogliere la caseina, l' albumina e la carne, ma bensì una certa quantità di fibrina solida.

Le quali conclusioni essendo appoggiate sopra un metodo sperimentale serio, sono state ammesse come esatte da molti autori moderni e fra gli altri dal Kühne.

Schiff, di poco variando, come si è detto, la maniera di sperimentare del Thiry, ha ottenuto dei risultati molto incerti, perchè non costanti. Così a volta avrebbe veduto:

1° piccoli pezzi di albumina, di caseina fresca, di fibrina, di sostanza muscolare, cotta o cruda essere ben disciolti nella fistola;

2° l' amido trasformarsi *rapidamente* in zuccaro, e il potere diastatico *parere* poco inferiore a quello della secrezione pancreatica;

3° il secreto normale emulsionare un poco le sostanze grasse.

Altra volta invece non gli riuscì di ottenere la digestione della caseina, o questa avvenne incompleta.

Finalmente gli occorse di non avere trasformazione della salda d' amido, e di ottenere invece lo scioglimento della legumina, e lentamente della fibrina. Così la carne cruda, che talora disciogliévasi completamente, tal' altra la vide rammollirsi soltanto. E fu allora che l' illustre Fisiologo non potendo offrire conclusioni nette e precise, dichiarò, come dissi sin da principio „ essere meglio aspettare ancora „ dei nuovi fatti per spiegare la causa delle irregolarità „.

Non male adunque si apponeva chi scrisse „ intorno al succo enterico essersi

„ avuto fin quì più presto opinioni che dimostrazioni „. E il motivo, secondo me, stà riposto nel modo di condurre lo esperimento. Abbiamo veduto infatti come per osservare una completa trasformazione delle varie sostanze alimentari sia necessario che esse rimangano a contatto con una sufficiente quantità di succo enterico per un tempo più o meno lungo. Ora può darsi benissimo che tale indicazione non abbiano osservato i summentovati sperimentatori, e perciò talora o sempre sia loro sfuggita qualcuna delle sue proprietà fisiologiche.

Posso io lusingarmi di averle tutte intravedute? Spero di sì: ad ogni modo sono persuaso di aver trovato la via che scioglierà ogni questione e permetterà di dir presto l' ultima parola sulla virtù digerente del succo enterico.

Intanto prima di chiudere mi restano due punti da trattare. Il modo intimo di agire del succo enterico sulla fibra carnea, e i fenomeni che avvengono a lungo andare nell' ansa intestinale isolata per la fistola. Per entrambi questi punti le mie osservazioni parmi siano assai concludenti.

Esaminato al microscopio il deposito che stava in fondo al recipiente dell' esperimento del 5 Aprile sulla carne in digestione da alcune ore, si riconobbe che, mentre il tessuto connettivo e il perimisio del muscolo sono ancora intatti, e nuotano nel miscuglio ammassi di esso e di fibre elastiche, la fibra carnea è in via di scioglimento. In alcune di queste è notabile una specie di corrosione periferica, intatta rimanendo la parte di mezzo colle striature caratteristiche della fibra muscolare volontaria. E sopratutto mi colpisce la presenza di una vera guaina vuota, spiegazzata di tessuto connettivo con qualche fibra elastica, già interamente priva di fibra carnosa.

La digestione pertanto della carne dal succo enterico si fa in modo opposto a quello del succo gastrico il quale fin dal primo atto della digestione gonfia e distacca il tessuto connettivo ed il perimisio, lasciando integra la fibra carnea, talmente che il celebre Bernard aveva creduto che l' azione del succo gastrico si limitasse a questa operazione preparatoria, simile a quella dei liquidi acidulati, e che la parte muscolare fosse poi dal succo pancreatico disciolta e digerita. La qual cosa per altro non è; infatti protraendo l' azione del succo gastrico dopo il connettivo, attacca la fibra carnea. Rispetto al succo enterico convien dire che esso operi nell' identica maniera del succo pancreatico.

Al secondo punto dianzi indicato risponda il seguente specchietto, e l' esame delle Fig. IX e X.

| | Ansa continua col resto dell' intestino | | Ansa isolata |
|---|---|---|---|
| Lume delle anse intestinali . . . | „ | „ | più ristretto. |
| Pareti . . . . . . . . . . . | „ | „ | più grosse. |
| Villi. . . . . . . . . . . . | „ | „ | più raccorciati. |
| Strato delle glandole del Lieberkühn | „ | „ | della medesima grossezza. |
| Muscolare propria della mucosa. . | „ | „ | più grossa. |
| Strato delle fibre muscolari . . . | „ | „ | della medesima grossezza. |
| „ delle trasverse . . . . . | „ | „ | meno grosso. |
| „ delle fibre longitudinali . . | „ | „ | più grosso. |

Come risulta lo strato glandulare nelle due anse si mantenne inalterato. Dunque vera atrofia non si può dire che esista.

Del resto se vera atrofia fosse avvenuta nelle porzioni d'intestino delle anse isolate, non avrei potuto dalle medesime ottenere la quantità talvolta notabilissima di succo enterico, segnatamente coll' uso della Pilocarpina, avente proprietà digestive così manifeste. Debbo per altro notare che appena le condizioni degli animali da me operati lo permettevano, per solito cominciava le iniezioni giornaliere di latte o di brodo nell' ansa stessa, ed in alcuni le ho proseguite per mesi e anni vale a dire durante il tempo che furono conservati in vita. In questa che servì al preparato microscopico le iniezioni da più di tre mesi erano state sospese.

Ed ora venendo a riassumere quanto è stato sin quì ampiamente esposto, parmi si possa concludere:

1° che il metodo da me seguìto per praticare la fistola intestinale è quello che meglio di qualunque altro serve allo scopo di ottenere succo enterico puro;

2° che la riuscita del medesimo è dovuta al genere di cucitura colla quale ristabilisco la continuità dell'intestino, da cui fu tolta l'ansa, nonchè alla narcotizzazione profonda dell' animale per mezzo del *Laudano* iniettato nelle vene, la quale narcotizzazione sospendendo per un certo tempo i movimenti dell' intestino, ne favorisce la riunione;

3° che l' uso della *Pilocarpina* induce una maggior secrezione di succo enterico e permette di poterne raccogliere in quantità sufficiente a istituire vere digestioni artificiali;

4° che il succo enterico ottenuto in seguito all' amministrazione della Pilocarpina non è in alcuna guisa alterato, come si può dedurre dal fatto che gli esperimenti eseguiti col medesimo, non differiscono sostanzialmente da quelli che eseguii prima di usare la Pilocarpina; come pure, e in specie dal fatto che il succo pancreatico, benchè facilmente alterabile, che si ricava dietro l'uso di questo alcaloide, conserva tutte quante le proprietà fisiologiche che gli vengono concordemente attribuite;

5° che il succo enterico possiede la speciale proprietà di coagulare la caseina del latte, benchè alcalino;

6° che senza alcun dubbio opera la trasformazione della fecola in destrina, ed in zuccaro d' uva, e dello zuccaro di canna in glucosio; che emulsiona e sdoppia i grassi, e finalmente digerisce gli albuminoidi peptonizzandoli;

7° che la sua azione sopra le differenti specie di alimenti, quantunque, e segnatamente per alcuni di essi, più lenta, non è meno sicura e completa di quella che rispettivamente compiono la saliva, il succo pancreatico e il succo gastrico;

8° che nei cani opera sulla carne non alla maniera del succo gastrico, sciogliendo l' involucro connettivo della fibra carnea, per poi a sua volta digerire anche questa, bensì (e in ciò somiglia al succo pancreatico) disaggregando e sciogliendo prima la carne, e lasciando intatto il perimisio, che per altro più tardi viene esso pure digerito:

9° che l' ansa dell' intestino isolata, che si ritiene atrofizzarsi, offre invece inalterato lo strato glandolare, elemento essenziale per la secrezione enterica, mentre gli altri strati rimangono o del tutto immutati, o con leggiere modificazioni compensate da maggiore sviluppo in altri punti.

# DICHIARAZIONE DELLE FIGURE

Fig. I. — Metodo per raccogliere succo enterico secondo Colin.

*C* Ansa del tenue isolata mediante i due compressori *A, B.*

Fig. II. — Fistola *intestinale* secondo Thiry.

*a, a* Parete addominale.

*c, c* Ansa intestinale staccata dal resto dell' intestino tenue, chiusa mediante sutura nell'estremo *o*, e fissata nella parete addominale coll'estremo *x*.

*i, s, s* Intestino con la cicatrice circolare *v*, risultante dalla riunione dei monconi cefalico e caudale dopo l' escissione dell' ansa.

*m, m* Mesenterio co' suoi vasi.

Fig. III. — Fistola con la modificazione Vella.

*a* Parete addominale.

*c, c, c* Ansa intestinale staccata dal resto dell'intestino tenue e fissata alla parete addominale colle due estremità aperte *d, e.*

*i, s* Intestino con la cicatrice circolare *v* risultante dalla riunione delle due superficie sotto-mucose dei monconi cefalico e caudale dopo tolta l' ansa.

*c, m* Mesenterio coi suoi vasi.

Fig. IV. — *i* Moncone cefalico.

*s* Moncone caudale dell' intestino, di mezzo al quale è stata tolta l'ansa da isolarsi.

*v* Mucosa estroflessa.

*v'* Mucosa escisa con la forbice.

Fig. V. — *i, s* Monconi d' intestino come sopra.

*a* Filo che ha incominciato la sutura a *filzetta.*

*b* Ago destinato a continuare la seconda sutura a *cavalletio.*

Fig. VI. — *v* Solco cicatrizio interno corrispondente al punto di riunione dei due estremi di mezzo ai quali fu tolta l' ansa da isolarsi.

Fig. VIII. Schematica — Rappresenta la posizione delle tonache dell' intestino.

*m* Cercine esterno formato dalla peritoneale e dalla muscolare, e il luogo dove fu abrasa la mucosa.

*a* Cavità dell' intestino.

*b* Tonaca peritoneale.

*c* Tonaca muscolare.

*d* Mucosa.

*s* Luogo ove l'intestino fu reciso.

Fig. IX. e X. — Le lettere hanno la medesima significazione nelle due figure.

*V* Villi.

*G*, *L* Glandole di Lieberkühn.

*M*, *P* Muscolare propria della mucosa.

*F*, *T* Fibre circolari della medesima tagliata per traverso.

*F*, *L* Fibre longitudinali.

*T*, *S* Tessuto connettivo sotto-mucoso.

*V*, *S* Vaso Sanguigno.

*F*, *M*, *C* Fibre muscolari circolari tagliate di traverso.

*F*, *M*, *L* Fibre muscolari longitudinali.

Le due figure furono ricavate coll' aiuto del prisma del Govi da esemplari microscopici di anse intestinali indurite nell' alcool e di poi i tagli fatti, colorati col carmino e chiusi nel balsamo del Canadà.

L' ingrandimento delle figure è il medesimo $H \frac{2}{4}$ tubo del microscopio niente allungato.

G. Ravagli a dis.° dal vero C. Bettini dis.° in pietra Lit. G. Wenk.

i c v s

F. 4.

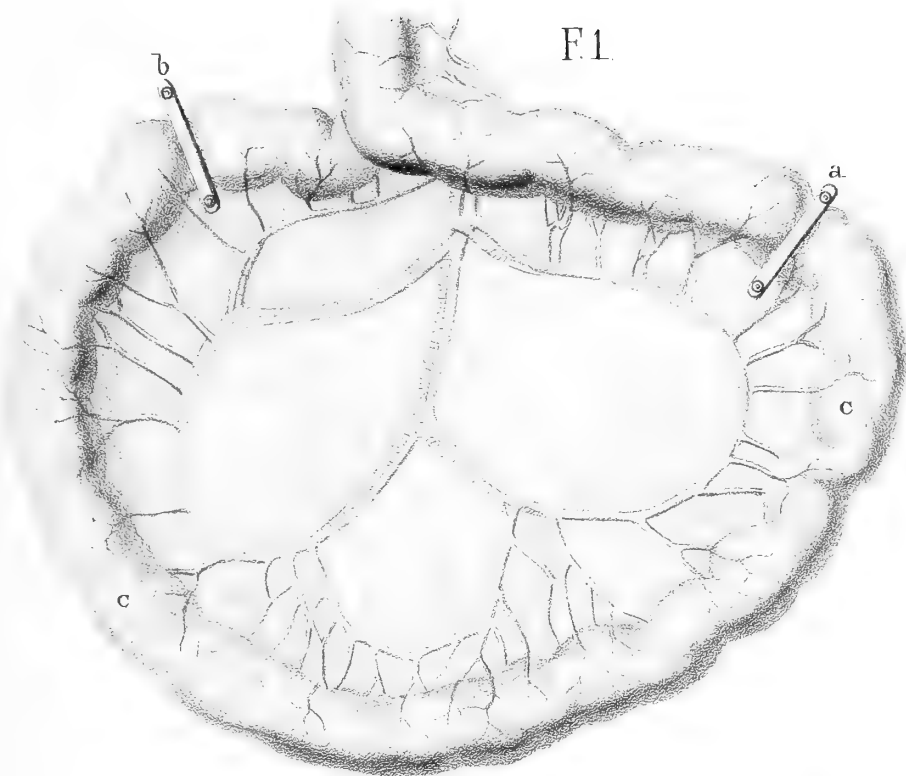
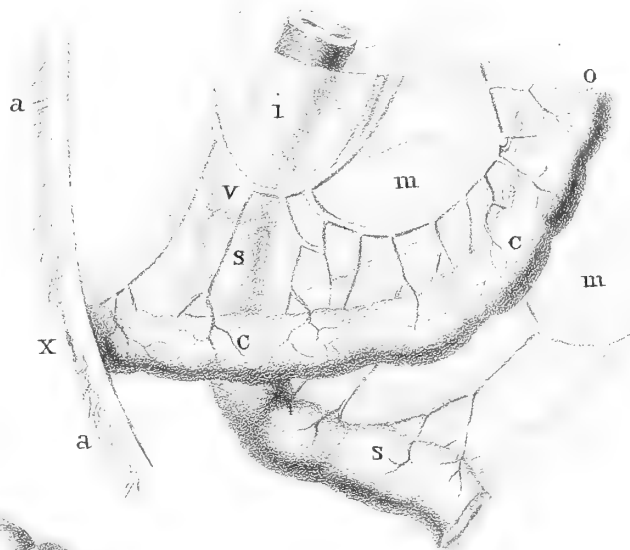
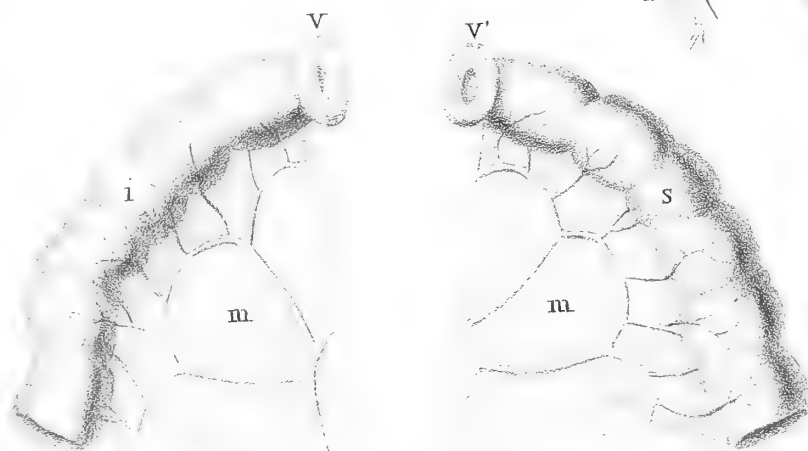
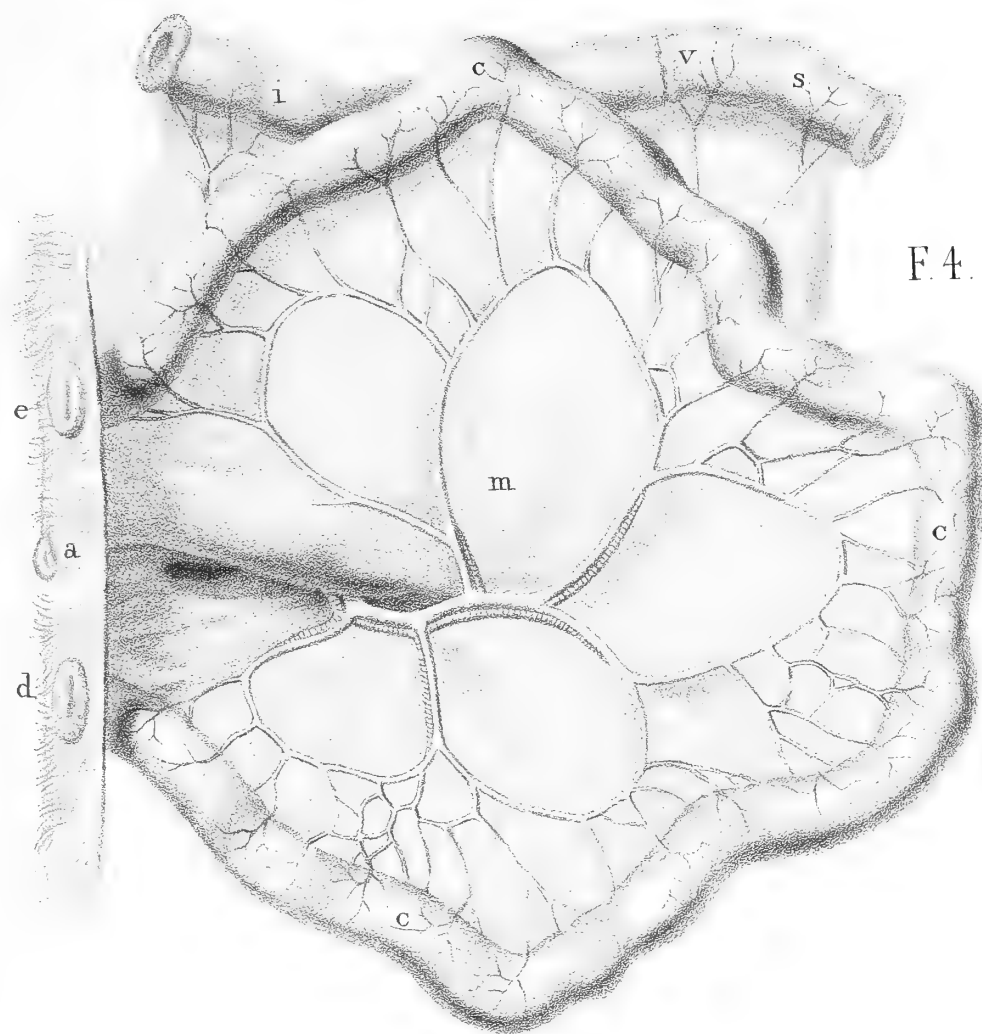
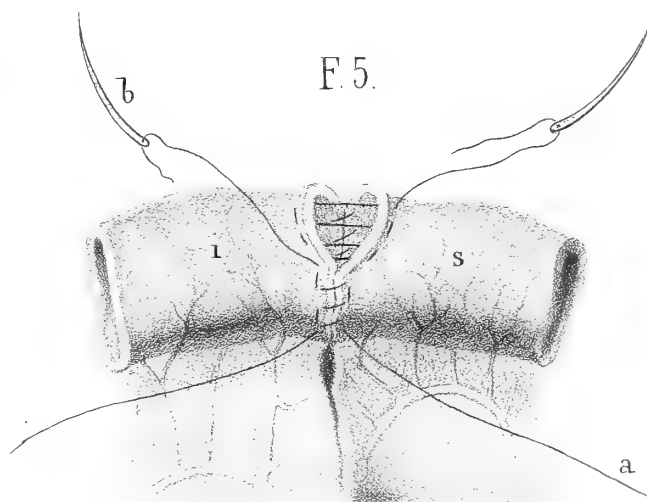
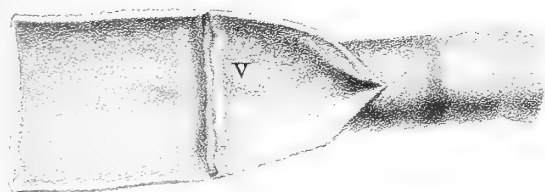
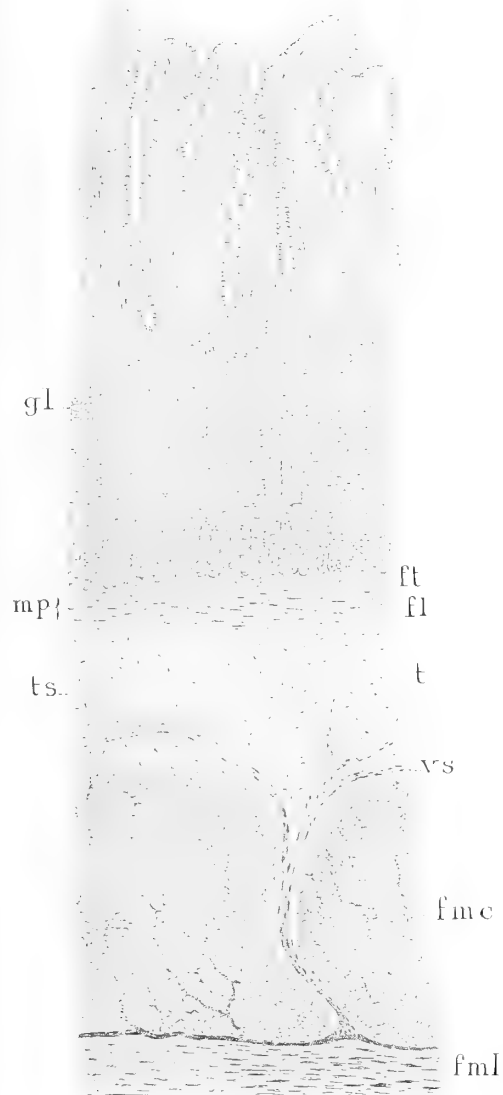
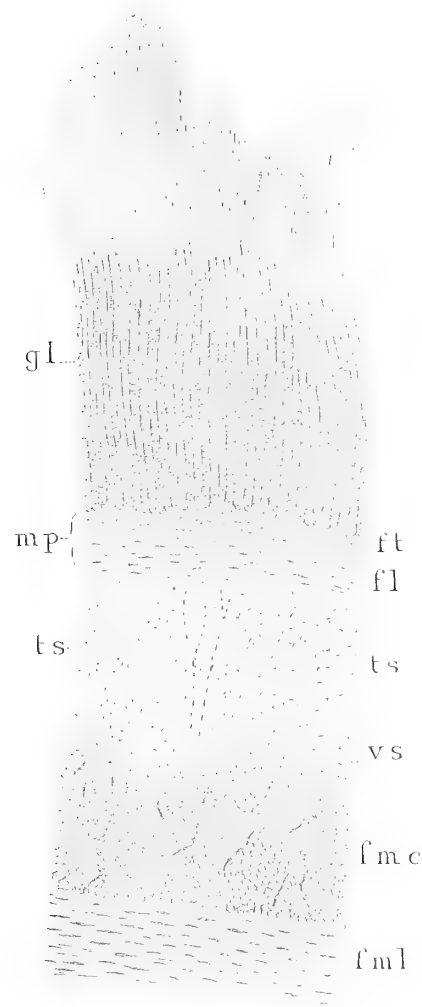
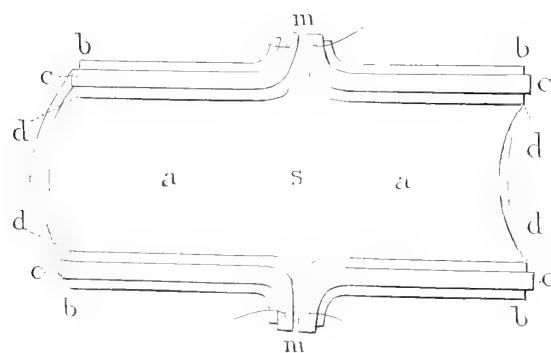
e m a c d c

G Ravaglia dis.° dal vero C Bettini dis.° in pietra Lit G. Wenk

F. 9.

F. 10.

F. 8.

P. Gregori dis.   C. Bettini inc.

# ESTIRPAZIONE DI UN MIOMA INTRAUTERINO

## PER MEZZO DELL' ANSA GALVANOCAUSTICA

### NOTA

DEL DOTT. ERCOLE-FEDERICO FABBRI

(Letta nella Seduta del 3 Marzo 1881).

*Illustri Accademici!*

Il principale argomento sul quale verserà il presente mio discorso, è di indole al tutto pratica, avendo io in animo di esporvi, la storia di un tumore miomatoso, chiuso dentro il corpo dell' utero, e aderente al suo fondo, tumore, che io giunsi ad estirpare per mezzo dell' ansa galvanocaustica.

Un argomento così umile, non sarebbe certo proporzionato alla dignità dell' Accademia, usa a questioni scientifiche di alto rilievo; ma tuttavia, mi fo animo a trattarlo, sperando che le difficoltà del caso, e alcuni nuovi artifizi chirurgici, da me all' uopo usati, valgano a renderlo meno indegno della Vostra benevola indulgenza.

La contessa Elisa P. di Montalto, signora robusta e di circa 34 anni, è il soggetto di questa storia.

Mestruata per la prima volta a 12 anni, continuò ad esserlo per cinque mesi regolarmente; quindi per altri 10 mesi le mancò affatto il tributo mensile. Alla fine di questo tempo, insorse, quasi mestruazione vicaria, un' abbondevolissima rinorragia per ben tre sere, la quale cessò dopo un piccolo salasso fatto al destro braccio; e il giorno appresso apparve regolare mestruazione, che più mai non mancò, e fu per più di due anni regolarissima. Nel principio del sedicesimo anno, la mestruazione, fu due o tre volte non poco dolorosa, e se ne accagionarono forti dispiacenze patite dalla signora, durante il mestruo. — A 16 anni e mezzo, andò a

marito, e nel primo anno di matrimonio, non ebbe che insignificanti disturbi dell' apparecchio generativo. Ma dopo quel primo anno, cominciò ad avere qualche gemitìo sanguigno ogni qual volta giacesse col marito, e le mestruazioni divennero abbondanti e dolorose non poco. — Queste dismenorree e menorragie, si fecero ogni volta più gravi, e si aggiunse uno scolo sieroso, che da prima, precedeva e seguiva di pochi giorni le mestruazioni, ma da sei anni, era divenuto continuo, e sì copioso, da obbligare la signora a cingere sempre il riparo. — Da tre anni, le mestruazioni si ripetevano ogni 15 giorni, e raggiugevano, pel dolore, il grado di violenti coliche uterine; e duravano otto o dieci giorni, sì che la infelice signora, ne rimaneva libera solo per pochi dì, e la sua vita era così divenuta penosissima e oltremodo compassionevole.

Invano eransi tentate molte e varie cure, per veder modo di far scemare sangue e dolori. La segale, mentre accresceva le doglie, eccitando e ringagliardendo le contrazioni, non moderava l' emorragia, anzi *facevala crescere.* Fra i sedativi poi, solo il cloralio dato per clistere in dose di due grammi, erasi mostrato efficace a moderare le coliche mestruali.

Nell' Agosto del 1878 il ch.mo prof. Murri, visitando la nostra inferma, faceva diagnosi di mioma intrauterino, e la consigliava a venire in Bologna per sottoporsi a cura chirurgica. Sul finire dell' autunno, essa quì si recava, e il prof. Murri ebbe la gentilezza di condurmi a lei e di cedermene la cura.

La signora trovavasi allora, sul principio di un periodo mestruale, e per questo, subito nella prima visita, mi fu agevole confermare la diagnosi già fatta dal Murri. Difatto, notai alla regione bassa dell' imo ventre un tumore mediano, leggermente inclinato a destra, mobile, che in forma di largo ovoide regolare e liscio, col massimo diametro longitudinale di circa 15 centimetri, si estendeva dall' ombelico fino entro la pelvi. La sua consistenza era traente al molliccio, ma nel palparlo, facevasi duro, e in pari tempo, la signora provava una doglia, il che mostrava chiaramente, che il tumore era vestito di involucro contrattile. Introdotto l' indice in vagina, col palpamento bimanuale mi fu agevole conoscere che il tumore altro non era che l' utero ingrossato, ma quel che più monta sentii il collo disfatto, l' orificio esterno aperto, del diametro di due centimetri, e sentii far leggiera sporgenza nel suo vano un tumore liscio e alquanto molle; e potei alcun poco, fra esso e il margine dell' orifizio, insinuare in giro l' apice del dito. Cessata la mestruazione, che fu al solito copiosissima e dolorosissima, il tumore rapidamente e notevolmente diminuì di volume, sì che non si elevava più che 8 centimetri al disopra del pube, e l' orifizio uterino si chiuse e il collo si ricompose, sì che non si poteva più toccare col dito il tumore ritiratosi al disopra del collo.

I sintomi fin quì esposti e la lunga durata della malattia chiaro dimostravano che trattavasi di tumore entro il corpo dell' utero e di natura benigna, cioè di un *mioma.* Rimaneva poi indeciso, se l' essere apparso il tumore all' orifizio esterno durante la mestruazione, denotasse una tendenza alla graduata e lenta escita

di tutto il tumore dall' utero (come accade quando il tumore, è fornito di un peduncolo che cede allungandosi) o se invece si trattasse di uno di quei tumori fibrosi, che essendo sessili, e tali conservandosi, non vengono mai espulsi, e solo tratto tratto, e sempre nello stesso grado, si affacciano all' orifizio esterno; tumori che da *O. Larcher* furon detti *fibromi intrauterini ad apparizioni intermittenti* (1).

Per compire la diagnosi, era necessario inoltre indagare, se il mioma era piantato nella superficie interna dell' utero con vasta o stretta base, ed a quale parte di questa superficie esso era aderente. — Non potendo neppure in quei periodi nei quali il collo era disfatto, e l' utero aperto, eseguire così fatto esame col dito, era d' uopo farlo colla sonda uterina. Più volte tentai di introdurre la sonda uterina comune quando il collo era ristretto, e sempre essa impuntava in ostacoli insormontabili poco più oltre l' orifizio interno. Tentai la prova sul finire di una mestruazione, quando il collo e l'orifizio esterno erano dilatati, e fui poco più fortunato, perchè a stento, e con movimenti di va e vieni e leggermente rotatôri, potei insinuarla alquanto lungo le faccie postero-laterali, nè potei da quelle regioni condurla in giro attorno al tumore. Tentando di insinuarla direttamente ai lati, o lungo la faccia anteriore, ogni tentativo era vano.

Io sospettai allora, che le difficoltà che si presentavano a fare procedere la sonda, fossero dipendenti dalla rigidezza della sonda medesima, e provai, ma invano, una sonda elastica. Finalmente, per le ragioni che fra poco dirò, feci costruirmi una sonda, la cui estremità fosse foggiata a spatola alquanto grossa e ottusa, a modo dell' apice di un dito schiacciato. Con questa sonda, io raggiunsi perfettamente il mio intento: e di fatto, io potei insinuarla con agevolezza tanto lungo la parete posteriore, che lungo le pareti laterali e l' anteriore, e così potei assicurarmi che il tumore era libero in giro lungo tutta la sua lunghezza, e aderente perciò al fondo dell' utero. Era quindi stabilito che il tumore poteva essere estirpato; non però agevole al certo mi appariva l'estirpazione di questo tumore, considerato il caso in sè stesso. E di vero, se è sempre indaginosa l'estirpazione di polipi fibrosi aderenti al corpo dell'utero quando anche in gran parte sporgano dall'utero, e quando anche si possano introdurre quattro dita in vagina per dominare il tumore e dirigere gli strumenti verso il peduncolo, indaginosissima e penosissima doveva riescire in questo caso nel quale il tumore grosso circa come un uovo d' oca e aderente al fondo dell' utero era tutto nascosto entro questo viscere, e la vulva e la vagina di donna che non aveva mai partorito a grande stento avrebbero pututo permettere l' introduzione di due dita. Queste difficoltà, mi fecero prendere il partito di attendere, per vedere se il tumore in processo di tempo, si facesse procidente in vagina in totalità, o almeno nella sua massima parte, nel qual caso, grande porzione della sua superficie avrebbe potuto essere dominata dal dito e si sarebbero potuti guidare gli strumenti con sicurezza e qualche facilità verso

(1) — Traité élementaire de Chirurgie gynecologique par le dott. A. Leblond. Paris 1878.

il punto di inserzione del tumore (1). — Ad agevolare questa escita del tumore, feci due profonde incisioni laterali al muso di tinca, le quali, benchè cicatrizzandosi non rimanessero in tutta la loro profondità beanti, tuttavia contribuirono a mantenere stabilmente e sensibilmente più aperto l'orifizio uterino; e per sollecitare l'utero alla espulsione desiderata del tumore, mi decisi di amministrare metodicamente della segale cornuta.

In questa guisa scorsero alcuni mesi, e devo confessarlo, senza vantaggio di sorta; poichè si ripeterono con eguale intensità e frequenza le dismenorree e le menorragie; e il tumore, ad ogni periodo mestruale, continuò ad affacciarsi attraverso il collo e l'orifizio esterno, ma *sempre al medesimo grado;* e cessato il detto periodo, tornò pur sempre il tumore a ritirarsi entro la cavità del corpo. Il ripetersi del qual fatto sempre identico, chiaro mostrava che il tumore era sessile, o munito di cortissimo peduncolo, che non lasciavasi distendere od allungare (2).

Vedendo allora, riuscite vane queste mie cure, e lo stato della Signora richiedendo soccorso più a lungo non indugiato, mi decisi all'estirpazione del tumore.

I mezzi che mi si paravano innanzi, per giungere a questo scopo, erano: la torsione, come suole usarsi per piccoli polipi mucosi, lo schiacciamento per mezzo dell'*écraseur* o del serra-nodi, la recisione per mezzo dell'ansa galvanocaustica.

L'impossibilità più volte mentovata, di dominare il tumore col dito, e lungo questo, guidare in alto gli strumenti fin verso il peduncolo del tumore, mi pareva dovesse rendere estremamente difficile per non dire impossibile l'uso degli strumenti ad ansa. Mi decisi dunque di tentare la torsione del peduncolo, la quale da poco era stata decantata dall'*Ellinger*, anche pel caso di miomi poliposi di sufficiente grossezza (3). A tal'uopo, imitando l'*Ellinger*, mi feci costruire una tanaglia somigliantissima a quella che si usa dai chirurghi per estrarre la pietra, munita però di un apparecchio a punti di arresto.

Per introdurre questo strumento era però d'uopo avere il collo uterino disfatto, e l'orifizio dilatato; sarebbe dunque stato necessario eseguire il tentativo di operazione, sul finire di una mestruazione, come sembra corrivo a concedere il dott. *Leblond* (4). Confesso però, che questo momento non mi pareva il più opportuno:

(1) I ginecologi sono in genere concordi nel riconoscere queste difficoltà; mi contenterò di citare lo *Schröder* che così si esprime: « Quando il polipo è ancor chiuso nell'utero, e non lo si può raggiungere che dilatando il collo uterino, è *difficile* e *pericoloso* l'estirparlo benchè esso sia piccolo. Non si proceda dunque all'estirpazione che quando gravi sintomi lo impongano; altrimenti si aspetti finchè natura ed arte abbiano fatto discendere il polipo in vagina ». Handbuch der Krankh. der weibl. Geschlechtsorg. Leipzig. 1874, p. 251.

(2) Durante le mestruazioni io sospendeva l'uso della segale perchè mi era persuaso che realmente essa rendeva più grave la perdita sanguigna; il qual fatto dipendeva senza dubbio da ciò che la punta del tumore, affacciandosi all'orifizio esterno, rimaneva priva della pressione che sul resto del tumore esercitavano le pareti uterine, e quindi, durante le contrazioni ad essa punta gran copia di sangue era spinta dal resto del tumore.

(3) Ellinger — Archiv. für Gynækologie, B. 14, p. 171.

(4) Opera citata.

e di fatto, in questo periodo il tumore solea, come ho già detto, aumentare rilevantemente di volume, e accrescere così le difficoltà; ma quello che più monta, questo periodo va congiunto a grande flussione sanguigna dell' utero e dei suoi annessi, e senza fallo è perciò stesso il periodo nel quale più facilmente avvengono emorragie uterine dalla lacerazione della mucosa e dai vasi del peduncolo resi beanti per lo strappamento; e per la flussione sanguigna è il periodo nel quale più facilmente avvengono infiammazioni degli organi generativi. Per questo mi decisi di operare fra un periodo mestruale e l' altro; e per avere la desiderata dilatazione del collo e dell' orifizio esterno, pensai di eccitare le contrazioni uterine, per mezzo di uno zaffo elastico vaginale, come suolsi usare per eccitare il parto prematuro. Questo artifizio mi riescì a meraviglia; e ottenuta così la dilatazione e la discesa del tumore come durante la mestruazione, applicai la tanaglia, introducendone le due branche separatamente una a destra, l' altra a sinistra del tumore; e articolandole potei fare buona presa nel tumore stesso. Imprimendo allora all' istrumento, un moto di rotazione verso destra, mentre un assistente fissava all' esterno l' utero, perchè non rotasse insieme col tumore, mi accorsi che quest' ultimo cedeva ai movimenti di rotazione, seguiva cioè lo strumento nel movimento rotatorio; ma fattogli fare poco più di un mezzo cerchio, la malata venne presa da tale malessere, da tale profondo abbattimento nella fisonomia e nei polsi, da mostrarsi in preda ad un incipiente esaurimento nervoso. Mi arrestai adunque, e lasciati scorrere alcuni minuti di riposo, tentai di nuovo la torsione; ma anche questa seconda volta si ripetevano gli stessi fenomeni di indicibile malessere, e di abbattimento gravissimo, di guisa che mi fu d'uopo desistere dall' impresa. L' ammalata rimessa supina in letto, e confortata con qualche mistura eccitante, si riebbe in poco d' ora, e nessun accidente funesto ne seguì.

Lasciato che passasse il nuovo periodo mestruale, e di nuovo ottenuto collo zaffo vaginale, la dilatazione del collo, mi accinsi ad altro tentativo. In quei dì, io aveva lette (1) le importanti storie di estirpazioni di miomi intrauterini operate dal chiar. *Morisani* per mezzo della *pinzetta del Rizzoli*, da lui alquanto modificata, per poterne con agevolezza introdurre nell' utero una branca alla volta, e per potere col suo apice più allungato e più curvo, raggiungere il fondo dell' utero. Io avevo allora pregato il *Morisani* di inviarmi questo strumento, e avutolo dalla squisita gentilezza di lui, ne feci la prova. — Introdussi con certa facilità una dopo l' altra le due branche dello strumento e le articolai; ma per quanto spingessi l' apice della pinzetta in alto, non mi fu mai dato di far presa sul peduncolo del tumore. Anche questo tentativo erami dunque fallito. Non mi rimanevano perciò a tentare che gli strumenti ad ansa.

Quanto all' *écraseur*, uno strumento così massiccio e che, sebbene munito del porta-ansa di *Sims*, ha pur bisogno di essere guidato dalle dita alquanto in alto

(1) Annali di Ostetricia. etc. Vol. 1° pag. 449 e 529.

verso il peduncolo, non poteva neppur pensarsi di applicarlo colle angustie del caso nostro più volte discorse; ma anche non tenendo conto di queste particolari difficoltà, confesso che applicandolo nel caso di *polipi sessili* io temerei troppo il difetto gravissimo che pur gli è proprio di attrarre talvolta e schiacciare parte del tessuto dal quale nasce il tumore; temerei cioè che mi si ripetesse il funesto caso del *Tillaux* il quale, estirpando un fibroma coll'*écraseur*, fece nell'utero una lacerazione penetrante nell' addome, e perdè la malata di peritonite (1). Rimaneva dunque da tentare il serranodi armato di sottile filo di ferro rincotto.

Anche questo pareami a tutta prima dovesse urtare contro difficoltà insormontabili, atteso la specialità del caso, ma stretto dalla necessità pensai ad un espediente abbastanza facile, che mi riuscì appieno e che descriverò fra poco parlando dell' ansa galvanocaustica. Con questo espediente, mi fu dato di applicare l'ansa di filo al punto d' inserzione del tumore, e presa a stringere l' ansa giunsi a un grado rilevantissimo di costrizione, che io conobbi dalla lunghezza delle gambe dell'ansa, che a poco a poco io era riuscito a trar fuori dell' apertura inferiore del serra-nodi. Procedendo allora più oltre, per produrre la lenta sezione del peduncolo, a un tratto udii uno scroscio che mi rese certo della rottura del filo; e di fatto, ritirato senza difficoltà lo strumento, trovai rotta la brevissima ansa che sporgeva dal suo apice. Armato di nuovo il serra-nodi, lo riapplicai e di nuovo lo stesso accidente mi intervenne; e si noti che io aveva in questi tentativi usato di un eccellente filo di ferro rincotto, che mi si era mostrato capacissimo di resistere a fortissima tensione. Questo doppio tentativo, quantunque fallito, era tuttavia di qualche interesse diagnostico; poichè mostrava, che la base d' inserzione era, o sottilissima, o riducibile assai per mezzo della costrizione, ma che conteneva in sè un sottile cordone di tessuto fibroso, resistentissimo alla costrizione; inoltre, il tentativo fatto col serra-nodi mi aveva se non altro persuaso della possibilità dell'applicazione di una sottile ansa alla base del tumore; io poteva dunque essere persuaso di riuscire ad applicare anche l' ansa galvanocaustica, unico mezzo che ancor restavami a tentare.

Però parvemi necessaria una leggiera modificazione all' ordinario port' ansa galvanocaustico: difatti, mentre la corrente arroventa l' ansa di platino, è facile persuadersi che le spranghette di rame, vuote, che servono da porta-ansa, acquistano all' apice loro un' altissimo grado di temperatura, capacissimo di produrre un' abbruciatura nei tessuti che toccano. — Per ovviare a questo inconveniente, feci coprire tutta la parte metallica del porta-ansa, con un astuccio di avorio; ma fatto questo, ed eseguendo alcune prove, mi accorsi che l' apice del porta-ansa, benche ricoperto di avorio, acquistava tuttavia una temperatura abbastanza alta per non esserne indifferente il tocco; aggiunsi perciò a questo apice un involucro di tela a più strati; e così disposte le cose provai che ancor quando l' ansa era incandescente e la tela umettata, si poteva toccare senza rilevante incomodo l'apice dello strumento.

(1) Annales di Gynaekolog. II, pag. 461, e III, pag. 70.

Lasciati allora scorrere alcuni giorni, per concedere il necessario riposo all' inferma, cercai nuovamente di ottenere collo zaffo la dilatazione del collo uterino; ma in molte ore non ottenni che si destassero così energiche contrazioni da produrre la dilatazione al grado voluto. Allora, imitando sempre gli artifizi che si usano per l' eccitamento del parto prematuro, introdussi nell' utero, una grossa candeletta elastica, colla quale ottenni di eccitare valide contrazioni, che produssero la dilatazione del collo e l' apertura dell' orifizio esterno, fino al diametro di un buon soldo; i margini dell' orifizio erano inoltre divenuti molli e cedevoli.

Ciò fatto, ecco come riuscii a portare l' ansa intorno al punto di inserzione del tumore. — Armai il porta-ansa, di una lunghissima ansa di platino, ed ebbi cura di notare di quanto sporgessero le estremità delle gambe dell' ansa dal manico dello strumento allorquando l' ansa era raccorciata al massimo. Fatto allora sporgere dall' apice dello strumento l' ansa per una rilevante lunghezza, maggiore di più del doppio del diametro longitudinale del tumore, e ripiegata l' ansa sulla faccia anteriore dello strumento, spalmai l' apice di questo e l' ansa con un po' di sapone fenicato: (non usai di olio o glicerina per timore che queste due sostanze molto conduttrici del calorico, potessero durante l' incandescenza dell' ansa produrre qualche inconveniente). Ciò fatto insinuai lo strumento lungo la faccia posteriore dell' utero fino al suo fondo (fig. 1ª *d*); l' ansa coll' apice del suo seno, rimaneva presso l' osculo vaginale. Allora, con una spatolina a forca curva sul piatto, fattami a bella posta costruire (fig. 2ª *a, b*), feci presa sull' apice dell' ansa e ripiegando questa in alto, insinuai la forchetta, e con essa l' apice dell' ansa lungo la parete anteriore dell' utero fino al suo fondo (fig. 1ª *e*). Il centro delle due parti laterali dell' ansa, rimaneva tuttavia fuori dell' orifizio uterino. Fissati così ai due punti opposti della base del tumore, due punti opposti dell' ansa, stringendo l' ansa, dovevano necessariamente le due parti laterali di essa (fig. 1ª *f, f'*) portarsi verso l' alto fino alla base del tumore. Se nonchè, poteva benissimo accadere, che le due parti laterali dell' ansa salissero senza abbracciare il tumore, scivolando cioè ambedue lungo una sola parete laterale dell' utero. Era dunque d' uopo accertarsi che queste parti dell' ansa, che ancora rimanevano fuori dell' orifizio, nel salire in alto andassero una a destra, l' altra a sinistra del tumore; e questo ottenni mediante una seconda forchetta a spattola curva sul margine (fig. 3ª *a, b*,) colla quale le spinsi appunto alquanto in alto nell' utero, l' una a destra l' altra a sinistra del tumore, mentre un assistente manteneva fisso contro il fondo dell' utero il *portansa* e la forchetta anteriore. Così disposte le cose, facendo agire l' apparecchio costrittore, abbracciai il peduncolo del tumore. Stretta l' ansa in modo da essere sicuro che più non scivolasse in basso, tolsi la forchetta anteriore, e costretto il peduncolo fino al grado a cui il primo esperimento col serra-nodi mi aveva dimostrato potersi giungere senza violenza, applicai i reofori, e cominciai la sezione galvanocaustica, procedendo lentamente, come è insegnato perchè vengano bene combuste le superficie di sezione. In quattro minuti, potei

giungere alla perfetta costrizione dell' ansa, e traendo lo strumento, mi accorsi che esso cedeva e lo estrassi. Il tumore era quindi già reciso. Afferrai allora il segmento inferiore di esso, con una pinzetta *Museux* per estrarlo, ma l' estrazione mi riescì oltremodo difficile. Rotando lo strumento, e con esso il tumore, quante volte io voleva sopra sè stesso e colla massima facilità, io conobbi che questo era perfettamente libero da ogni aderenza coll' utero, ma le trazioni riescivano affatto inani perchè il volume del tumore era sproporzionato all' orifizio uterino. Dopo vari inutili tentativi, era sul punto di abbandonarne l' espulsione alla natura, la quale per mezzo delle contrazioni uterine, avrebbe certamente operata la graduata necessaria dilatazione dell' orifizio; ma tentando di nuovo, e con movimenti di pendolo alquanto a lungo protratti, riuscii ad ottenere sufficiente dilatazione dell' orifizio, e a un tratto, fatta varcare la bocca dell' utero alla parte più grossa del tumore, sentii cessare ogni resistenza, e compii l' estrazione.

L' ammalata non ebbe per l' operazione, che insignificantissime sofferenze, e non patì per l' incandescenza dell' ansa, che un leggiero senso di calore. Compiuta l' operazione, feci un' iniezione intrauterina con una soluzione fenicata al 4 per 100; e continuando poi per 10 o 12 giorni con rigorosa cura antisettica, della quale dirò brevemente fra poco, quindi con semplici lozioni fenicate, la operata, senza presentare il minimo moto febbrile, senza che la temperatura salisse mai al disopra di 37° e $^1/_2$, si alzava di letto al 15° giorno. Nei primi dì esciva dai genitali, qualche po' di liquido sieroso sanguinolento, quindi un umore bianco gialliccio; e questo pure era cessato alcuni giorni prima che l' ammalata si alzasse.

Un mese e mezzo dopo l'operazione, la signora si riduceva in patria. Di là essa più volte mi ha dato sue notizie e ne ebbi ancora lo scorso Dicembre, cioè a dire un anno e qualche mese dopo l'operazione; e queste notizie confermano la sua perfetta guarigione: lo scolo sieroso, che prima era continuo, è affatto cessato; le mestruazioni sono piuttosto scarse, non sono più dolorose, e tratto tratto, specialmente nei primi mesi dopo l' operazione, sono mancate; di guisa che la signora può dirsi proprio ritornata da morte a vita, come già suole accadere dopo simili operazioni.

Ma la guarigione della signora, è egli a sperare che sia stabile? Io lo credo, perchè il suo tumore, che presento all'Accademia, fu trovato essere un vero mioma semplice e perchè, sebbene sessile, fu estirpato completamente. Un solo timore potrebbe rimanere ed eccolo: Quando io ebbi nel modo descritto ottenuta la dilatazione e il rammollimento del collo, esplorando col dito per guidare lo strumento lungo la faccia posteriore del tumore, mi accorsi che nell' alto della parete posteriore del collo uterino, si sentiva un piccolo mioma intramurale. Ora è egli a temersi che tolto il maggior tumore, questo piccolo cresca alla sua volta? Io spererei di no, perchè se desso avuta avesse la tendenza a crescere, avrebbe potuto farlo anche durante la presenza del maggior tumore, che chiuso nella cavità del corpo, non premeva sul piccolo mioma del collo che tratto tratto e per poco, durante il periodo mestruale. L' essere poi state così perfette le funzioni dell' utero

durante i 16 mesi scorsi dopo l'operazione, mi conferma in questa speranza. Che se per mala ventura, venisse il momento in cui questo piccolo mioma, cessata l'inerzia, crescesse a maggior volume, la sua posizione presso l' orifizio esterno dell' utero, ne renderebbe agevole l' estirpazione.

Il tumore estirpato, che Vi presento, è ora alquanto rimpiccolito pel lungo soggiorno nell' alcool, ma pur tattavia si mostra ancora grande come un uovo di anitra.

Nella sua faccia posteriore è bozzuto; il suo apice acuminato era rivolto in basso, e l' estremo più grosso rivolto al fondo dell' utero. La membrana mucosa aderentissima riveste tutto il tumore, meno i due terzi anteriori del suo estremo superiore, ove notasi un' area discoide del diametro di circa 4 centimetri nella quale il tessuto fibroso-muscolare è a nudo. La superficie di quest' area è leggermente scabra, alquanto rosolata, e nel suo centro sporge alcun poco un cordoncino fibroso-resistente del diametro di circa un mezzo centimetro reciso dall' ansa galvanocaustica. In tutta la descritta area il tumore aderiva certo all' utero per tessuto connettivo molle e cedevole, e solo nel centro di quest' area un cordone di tessuto uterino si insinuava nella sostanza del tumore. La figura 1ª mostra in modo schematico questi rapporti: in *a* e *b* vedesi la mucosa abbandonare il tumore e rovesciarsi sulla faccia interna dell' utero; vedesi la superficie *ab* spoglia di mucosa aderire all' utero lassamente, fuorchè in *c* dove il tessuto proprio dell' utero in forma di cordone, entra e si perde nel tumore.

Queste particolarità dell' inserzione del tumore spiegano come un' ansa di filo potesse essere stretta rilevantissimamente attorno alla base del tumore. E di vero l' ansa nello stringersi poteva, per la cedevolezza della mucosa reflessa e del floscio tessuto connettivo summentovato, insinuarsi senza ledere la continuità dei tessuti fra la base del tumore e l' utero fino al cordone fibroso centrale che opponeva insuperabile resistenza alla semplice costrizione.

Ora mi permetta l' Accademia di fare qualche parola intorno al modo di sondare l' utero nel caso di tumori, e intorno al fatto dell' apparizione intermittente di certi miomi intrauterini.

Quando, usata invano la sonda comune, sospettai che essa non riescisse per la sua rigidità, io aveva in animo di usare l' artifizio insegnato dal *Sims*. Questo illustre ginecologo, quando si tratta di sondare un utero che contenga un mioma, e di introdurre la sonda per la via più difficile, cioè fra la parete anteriore ed il tumore, consiglia di prendere una sonda flessibile, un catetere elastico da uomo, di introdurlo, munito del suo stiletto, fino alquanto sopra l' orifizio uterino interno, di fermarsi a quel punto, tenere fermo lo stiletto con una mano, e coll' altra spingere avanti il catetere. Operando in tal guisa, egli dice che la sonda, privata dello stiletto, e resa perciò flessibile, si insinua con agevolezza fra la parete anteriore dell'utero e il tumore, secondando all'uopo, i vari accidenti della superficie del tumore. Io a dir vero, non ho grande fiducia in questo artificio del Sims; e difatto, per poco

che si consideri la cosa, chiaro apparisce che la sonda flessibile, qualora trovi qualche intoppo a procedere in alto, può piegarsi e stendersi in senso trasversale entro la cavità dell' utero, di guisa che si possa farla penetrare nell' utero stesso per lungo tratto, senza che tuttavia essa proceda verso il fondo dell'utero. Se ciò avviene, il Chirurgo è indotto a credere che la sonda sia salita assai in alto, mentre si è arrestata a piccola altezza, e si è distesa in senso trasversale nel cavo dell' utero. Per evitare questo inconveniente, e pur tuttavia usare di una sonda flessibile, mi feci fare una sonda di lamina d'acciaio, stretta, molleggiante e munita all'apice di un bottoncino schiacciato. Con questa, speravo di potere togliere di mezzo gli ostacoli dipendenti dalla rigidità della sonda, e di non incorrere nel difetto poc' anzi mentovato, che può avere la sonda elastica usata nel modo proposto dal Sims. Però nell' atto pratico le mie speranze furono deluse, e vidi che questa sonda elastica molleggiante, trovava ancora maggior difficoltà a insinuarsi, che non ne trovava la sonda comune rigida. Ed esplorando in uno dei periodi nel quale il collo era disfatto, e l' utero aperto, mi accorsi che era più facile in qualche punto insinuare alquanto oltre l' apice del dito, di quello che fare procedere la suddetta sonda. Sospettai allora che le difficoltà che la sondatura presentava, dipendessero da ciò che l' apice piuttosto esile delle sonde si infossasse alquanto nella superficie dell' utero o del tumore, e fosse così impedito nella sua ascensione. Mi feci perciò costruire siccome dissi, una sonda a spatola, di placfom, che è questa che Vi presento (Fig. 4ª).

Il suo apice ha appunto la forma dell' estremo di un dito, fuorchè ne è molto più schiacciato, e visto di fronte, mostra la larghezza di un centimetro, e di coltello si mostra leggermente olivare, e nella sua maggior grossezza è di circa 4 millimetri. Lo stelo, alquanto schiacciato pur esso, è curvo sul piatto, e la curva può con un po' di sforzo, essere aumentata o diminuita prima dell' introduzione della sonda per adattarla al caso.

Per introdurre con agevolezza questa sonda, lungo la faccia anteriore di un tumore, è d' uopo introdurla colla concavità in avanti, fino all' orifizio interno, o fino al tumore se il collo è disfatto, quindi procedere abbassando il manico, e dolcemente tirando in avanti tutto lo strumento, per iscostare viemmeglio la parete uterina dal tumore.

Venendo ora all' apparizione intermittente di certi tumori intrauterini, ripeto che questo fatto clinico è già noto, ma non so che siagli stata data l' importanza semejotica che esso avrebbe a mio avviso. — Ben considerando la cosa, parmi che esso fatto dimostri, che il tumore che lo presenta è libero in quasi tutta la sua lunghezza da aderenze colle pareti uterine, ed è inserito nell' alto dell' utero. E di vero, perchè il tumore, durante la colica uterina mestruale, cioè durante le contrazioni uterine, possa discendere, aprire il collo e mostrarsi all' orifizio esterno è d' uopo che esso strisci per lungo tratto sulle pareti uterine. — Potrebbe forse sospettarsi che il tumore appaia all' orifizio esterno, perciò che ingrossando a dismi-

sura nel periodo mestruale, non trovi più posto nella cavità del corpo uterino, e sia quindi costretto ad occupare anche quella del collo; ma questa supposizione, è contradetta dal fatto che moltissimi tumori intrauterini si ingrossano rilevantemente durante la mestruazione. e pur tuttavia continuano a rimaner innicchiati nel corpo uterino, che proporzionatamente si distende; ed è chiaramente contradetta dal fatto che io riescii, eccitando semplicemente le contrazioni uterine, ad ottenere l'apparizione del tumore in un periodo in cui esso avea il minimo grado di sua grossezza.

Io credo adunque che il meccanismo dell' apparizione, sia quello di una incipiente espulsione del tumore, e sia eguale a quello che ha luogo nel parto per la formazione della borsa delle acque: un ritirarsi del segmento inferiore del corpo dell' utero e di tutto il collo verso il fondo, strisciando sul tumore come sull' uovo. Se nel caso del parto la decidua ha troppo forti aderenze coll' utero, la dilatazione del collo e dell' orifizio esterno procede assai lentamente, non potendo l' uovo discendere nel collo, che mano mano che si sciolgono quelle anormali aderenze, e talora si ottiene più rapida dilatazione e la rapida formazione della borsa delle acque distaccando col dito l' uovo dal segmento inferiore dell'utero; ovvero spontaneamente avviene il più rapido procedere del parto, perciò che, rottosi il corio contro l' orifizio, il sacco dell' amnio (che come è noto facilissimamente si stacca dal corio) striscia esso solo in basso e forma da solo la borsa delle acque. Nel qual caso poi, esaminando le secondine espulse, si vede l' amnio largamente distaccato dal corio.

Se così è, se vale il paragone, stimo di non andare errato, considerando l' apparizione intermittente di certi miomi, per opera delle contrazioni uterine, come segno, che in buon tratto della loro lunghezza, sono privi di aderenze colla parete uterina, e che sono inseriti verso l' alto dell' utero.

Ora in fine dirò brevemente delle cure antisettiche da me seguite. I chirurghi, sono omai persuasi, che quasi tutti gli accidenti consecutivi alle ferite dipendano da infezione della ferita stessa, sicchè, non solo la setticoemia e la pioemia ma eziandio gli accidenti locali: risipole, flebiti, linfangioiti, flemmoni, si hanno per malattie d' indole per lo più infettiva; e perfino la così detta febbre traumatica che succede talvolta alle ferite fu dal *Billroth* dimostrata di natura infettiva. Se da questa persuasione mossi i chirurghi si adoperano a tutto potere per impedire che durante o dopo un' operazione cruenta le artificiali ferite vengano inquinate da materia infettante, a più forte ragione debbono cercar questo i ginecologi, i quali, quando operano dentro la vagina, e molto più, quando operano entro l' utero, producono ferite, che per la loro giacitura, si trovano nelle condizioni di quelle ferite profonde, anfrattuose che sono tanto temute dai chirurghi, come quelle che una volta inquinate da materia infettiva, assai difficilmente ne possono essere deterse. Intimamente persuaso di questo, io seguii in tutti gli atti della operazione narrata, il metodo esattamente antisettico come soglio seguirlo sempre. A disinfet-

tare gli strumenti, fui solito di immergerli per alcune ore prima dell' operazione in una soluzione alcoolica di acido fenico, o anche solo nell' alcool puro a 36; al quale scopo, posseggo una cassetta di rame, il cui coperchio per un semplice ma efficace congegno, chiude ermeticamente, per evitare l' inutile evaporazione del liquido: la cassetta è grande quanto basta per potere contenere anche i lunghi strumenti che si usano in ostetricia. Curai la disinfezione delle mie mani, e di quelle dell' assistente con lavatura fatta con sapone fenicato; spalmai gli strumenti, con olio o con glicerina fenicata, o in qualche caso speciale, con sapone fenicato, siccome dissi. — Ad ogni operazione, feci precedere esatta disinfezione della vulva, della vagina, per mezzo di soluzione acquosa fenicata al 3 o 4 per 100; e dopo l' operazione, come pure, dopo i tentativi falliti, feci immediatamente un' iniezione antisettica intrauterina.

Quanto alle cure antisettiche durante il periodo di cicatrizzazione, i ginecologi, e gli ostetrici sono in condizioni alquanto meno fauste di quelle nelle quali trovansi d' ordinario i chirurghi. Questi difatto, colle loro medicature applicate immediatamente sulla ferita, colle loro fasciature, che possono lasciare in posto talora molti giorni, impediscono con agevolezza l' infezione consecutiva della ferita; e ancor quando la ferita sia profonda e anfrattuosa, possono (dopo averla per quanto è concesso disinfettata) chiuderne l'apertura esterna ermeticamente, e semplicizzare così in molti casi, la lesione profonda, togliendone la grave complicanza, che consiste nel suo comunicare coll' esterno. I ginecologi invece, e gli ostetrici hanno da curare ferite nel profondo di un canale; e mentre debbono cercare d' impedire l' infezione della ferita, debbono in pari tempo lasciare libera l' escita ai liquidi che sgorgano dall' utero.

Per questo, la comune degli ostetrici e dei ginecologi, si contenta di usare, come medicatura antisettica, d'iniezioni vaginali, tratto tratto ripetute; o in qualche gravissimo caso, temendo l' inefficacia di questa intermittente medicatura, si persuase taluno di dovere seguire il metodo dell' irrigazione permanente. Ma questo, come di leggieri si comprende, è di applicazione assai difficile e incomodissima per la donna, mentre l' irrigazione intermittente, non può in nessun modo considerarsi come atta ad impedire, che in qualche momento germi infettanti si insinuino fino alla piaga. Mosso da queste considerazioni, io m' indussi or sono più di tre anni, ad usare nelle puerpere e nelle mie operate ginecologiche, di una medicatura al davanti della vulva, fatta a modo di valvola, che mentre impediva la penetrazione delle sostanze infettanti, permettesse lo scolo dei liquidi fuori della vagina. Questa semplicissima medicatura, non era nei primi casi, che una pezzuola a più doppi, intrisa di soluzione fenicata al 3 per 100, che doveva mutarsi assai di spesso, cioè prima che venisse a disseccarsi, o ad impregnarsi troppo dei liquidi fuor usciti. Un panno ordinario, come quello che serve a raccogliere i mestrui, manteneva la compressa applicata alla vulva. Ma in seguito, perchè non fosse necessario il cambiare la compressa troppo di sovente, le sostituii una falda di bambagia, e ricoprii

questa di un pezzo di tela impermeabile, per rendere meno pronta l' evaporazione dell' acqua e dell' acido fenico, e sopratutto per impedire che il panno di sostegno, assorbisse la soluzione fenicata, onde è impregnata la bambagia. Questa medicatura però avveniva talora che si spostasse nei movimenti della donna, e specialmente durante il sonno ; e a questo difetto provvidi affidando l' ovatta e la tela impermeabile a un grosso uncinello pendente sul monte di venere da un nastro, ond' io cinsi la donna (Fig. 5ª).

L' idea di coprire la vulva con una pezzuola fenicata è così semplice e naturale, che non poteva non sorgere nella mente di altri ancora: e difatti, molti mesi or sono, parlando col Dott. *Sarti* distinto Chirurgo Primario di Faenza, seppi che egli già da qualche tempo usava questa medicatura, e ad essa attribuiva l' avere potuto mantenere sanissime alcune donne che avevano partorito nell' Ospedale, e vi erano rimaste come puerpere, in sale assai poco igieniche, in mezzo a molte malate chirurgiche, fra le quali alcune affette da carcinoma uterino: e non ha guari, leggendo la bella memoria sulla febbre puerperale, del Dott. J. A. *Doleris*, stampata nel 1880 (1), vidi in essa consigliato l' uso della compressa fenicata alla vulva. Confortato perciò anche dall' esperienza altrui, con maggior persuasione, raccomando questa pratica coi leggieri perfezionamenti da me indottivi.

Io ho in animo di fare oggetto di un' altra mia nota, i risultamenti da me ottenuti usando il rigoroso metodo antisettico da me descritto come cura preventiva dell' infezione in ginecologia e in ostetricia e cominciandola talvolta durante il parto. Per ora, mi contenterò di assicurare che quei risultamenti sono oltremodo soddisfacentissimi, non solo quanto alla generale infezione, ma eziandio, per ciò che si riferisce agli accidenti locali, mancando perfino nelle puerpere anche affette da contusioni e lacerazioni ai genitali esterni, le tumefazioni di questi, così penose per sè stesse e per la ritenzione d' urina che non di rado cagionano.

Ma a proposito di queste locali alterazioni, debbo confessare che la medicatura locale da me descritta, mentre giova ad impedire gli ordinarii accidenti locali, e a curarli efficacemente quando fossero già insorti, non mi si è mostrata pronta a guarire la così detta difterite vulvare delle puerpere che si appalesa per placche lardacee di un bianco lattato, circondate da tumidezza e rossore e che danno senso di cocente dolore ; anzi in un caso che io aveva trattato fin da principio, colla medicatura locale permanente, non ostante questa, alla 3ª giornata insorse lieve febbre, e notai, sul grande labbro destro, rosso tumido e dolente, una placca difterica. Alcuni ostetrici, sogliono cauterizzare queste placche, con certa energia, ed io pure per l'addietro aveva seguito questo metodo, ma senza prò ed anzi credo con qualche danno, perchè la cauterizzazione si estende facilmente a qualche altro punto dell' ambito vulvare, massime se si usano liquidi caustici, e non è raro ve-

(1) La *Fièvre puerpérale* et les organismes inferieures etc., par le Doct. J. Amédée Doleris. Paris 1880.

dere il dì dopo, le nuove lesioni coperte di essudato difterico. Invece mi si è mostrato utilissimo l' alcool a 36°. Imbevendone un po' di bambagia, applicando questa sulle placche, lasciandovela per un paio d' ore, e all' uopo, rinnovandola una o due volte, si ottiene la pronta cessazione della tumidezza e del rossore collaterale, e la placca non più infettante, in breve si stacca nè più riappare (1).

Mantenendomi fermo nel proposito di non dilungarmi per ora in particolari, non voglio però ommettere di accennare a un fatto dimostratomi dall' osservazione termometrica istituita sulle mie puerpere e che è importante, come prova della potenza del metodo antisettico, e interessante ancora per la conoscenza della fisiologia puerperale. Nella discussione che intorno all' uso dell' acido fenico in ginecologia ebbe luogo nel 53° Congresso dei Naturalisti tedeschi (Danzica, Settembre 1880) il Dott. *Grümewaldt* di Pietroburgo, sostenne, che a stabilire irrefragabilmente l' utilità della cura antisettica coll' acido fenico nel puerperio, era d' uopo dimostrare non solo che la mortalità delle puerpere è diminuita in confronto di quella delle antiche statistiche, ma che è aumentato il numero dei puerperii afebbrili. Perciò consiglia il *Grümewaldt* di comporre statistiche con questo intendimento, stabilendo, come temperatura normale del puerperio quella di circa 38°. La persuasione, che nel puerperio la temperatura regolare, sia superiore a quella della donna sana non puerpera, è, può dirsi, generale. — Winckel, che è fra i più moderati, ammette che i limiti della temperatura nella puerpera sana siano 37° 2' e 38° 2' (2), ma v' ha chi considera come limite superiore, fino i 40°.

Quanto a me, le esatte osservazioni fatte sulle puerpere sottoposte alla cura antisettica rigorosa, mi hanno mostrato che nella puerpera perfettamente sana, la temperatura assai di rado sale a 37° $^{1}/_{2}$, e non molto raramente, è al disotto di trentasette, cosichè io credo, che una numerosa statistica, stabilirà forse 37° $^{1}/_{5}$ di temperatura, come media del puerperio regolare.

## Conclusioni.

1°) I miomi intrauterini ad apparizione intermittente, sono probabilmente sempre liberi da aderenze in tutta la loro lunghezza, e aderenti verso il fondo dell' utero.

2°) Per sondare l' utero che contenga un tumore, giova usare di una sonda il cui apice sia foggiato a spatola.

(1) Non occorre che io aggiunga che questa pronta guarigione si osserverà solo quando la difterite vulvare è primitiva, non quando è sintomatica di difterite della vagina o dell'utero. In questo caso le piaghe vulvari vengono sempre di nuovo infette dai lochi e sempre quindi riappare la difterite vulvare. Anche in questo caso però credo che la cura più efficace sarebbe l'alcool injettato in conveniente diluzione entro la vagina e l' utero.

(2) Die Pathologie und Therapie des Wochenbetts. Berlin 1878 pag. 9.

3°) Per estirpare i miomi ad apparizione intermittente, ed operarli fuori dell' epoca mestruale, giova farli apparire all' orifizio esterno immediatamente prima dell' atto operativo, eccitando le contrazioni uterine col zaffo elastico vaginale e, occorrendo, anche colla candelletta elastica, introdotta nell' utero.

4°) Facendo uso degli strumenti e del metodo da me adoperati, è agevole portare un' ansa galvanocaustica alla base di un mioma ancorchè inserito al fondo dell' utero; e quindi ora parmi che la galvanocaustica sia da preferirsi a tutti gli altri metodi: cioè a quelli che recidono contundendo, (1) alla torsione che potrà giovare solo quando le aderenze sieno lasse, e finalmente al tagliente, che da taluno si usa quando si domini bene colle dita il peduncolo (2).

5°) Per seguire un efficace metodo antisettico, dopo le operazioni ginecologiche, è utile non contentarsi delle iniezioni fenicate, e fare uso di compresse fenicate sulla vulva.

6°) Per lo stesso fine, è utile usare delle suddette compresse nel puerperio, e in qualche caso durante il parto.

7°) Il topico migliore nella difterite puerperale è forse l' alcool.

## UNA NUOVA PUNTA GALVANOCAUSTICA

Finito così di svolgere l' argomento della mia Memoria, mi permetto di presentare una *punta galvanocaustica* da me ideata e già felicemente usata per guarire tumori erettili che non potevano essere estirpati. L' ordinaria punta galvanocaustica è tutt' altro che sottile, essendo composta di un' ansa di platino piegata ad angolo acuto. La punta invece da me ideata, può essere sottile quanto si voglia, essendo composta di un ago di oro sottile quanto si desidera, nella cui cruna è infilata a tutta forza una brevissima ansa galvanocaustica di platino. L' estremo che rappresenta la cruna dell' ago, è alquanto grosso per provvedere alla robustezza dell' apparecchio, e perchè il calore dell' ansa infocata, si propaghi più facilmente all' ago, il quale deve essere di oro purissimo, perchè non ne avvenga l' ossidazione quando l' ago cessa di essere infocato.

(1) Ai pericoli che già dissi propri di sì fatti metodi aggiungerò il tetano: una donna nella quale il Chiarissimo *Boeckel* aveva estirpato per mezzo del fil di ferro un mioma aderente al labbro posteriore, morì di tetano. (*Gazette med. de Strassbourg, 1 Juin 1875.*)

(2) Checchè si dica, *l' emorragia grave è pur possibile*, quando si recida il peduncolo col tagliente. Io stesso ne osservai una gravissima in una mia operata, e non giunsi a frenarla che col ferro rovente.

# SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Figura 1ª — È figura schematica che rappresenta la metà sinistra dell' utero e di un mioma poliposo aderente al fondo dell' utero, e mostra in sito gli strumenti che servirono ad estirparlo. — In *a* e *b* vedesi la membrana mucosa che riveste il tumore abbandonare questo e rovesciarsi sulla parete posteriore e sull' anteriore dell' utero. La superficie *ab* del tumore aderisce al fondo dell' utero per un tessuto connettivo floscio e cedevole, fatta eccezione dal centro di questa superficie, nel quale vedesi il tessuto proprio dell' utero in forma di un cordoncino *c* insinuarsi e perdersi nel tessuto del tumore.

Lungo la parete posteriore dell' utero vedesi insinuato il portansa galvano-caustico *d*, dall' apice del quale discende l' ansa di platino, il cui mezzo è stato afferrato e insinuato lungo la parete anteriore dell' utero dalla forchettina *e*. In *ff'* veggonsi sporgere ancora dall' orifizio uterino le due gambe dell' ansa, che saliranno in alto allo stringersi dell' ansa. In *g* vedesi un piccolo fibroma intra-murale della parete posteriore del collo.

Figura 2ª — Forchettina curva sul piatto (già rappresentata nella Fig. 1ª) vista di coltello in *a* e di fronte in *b*.

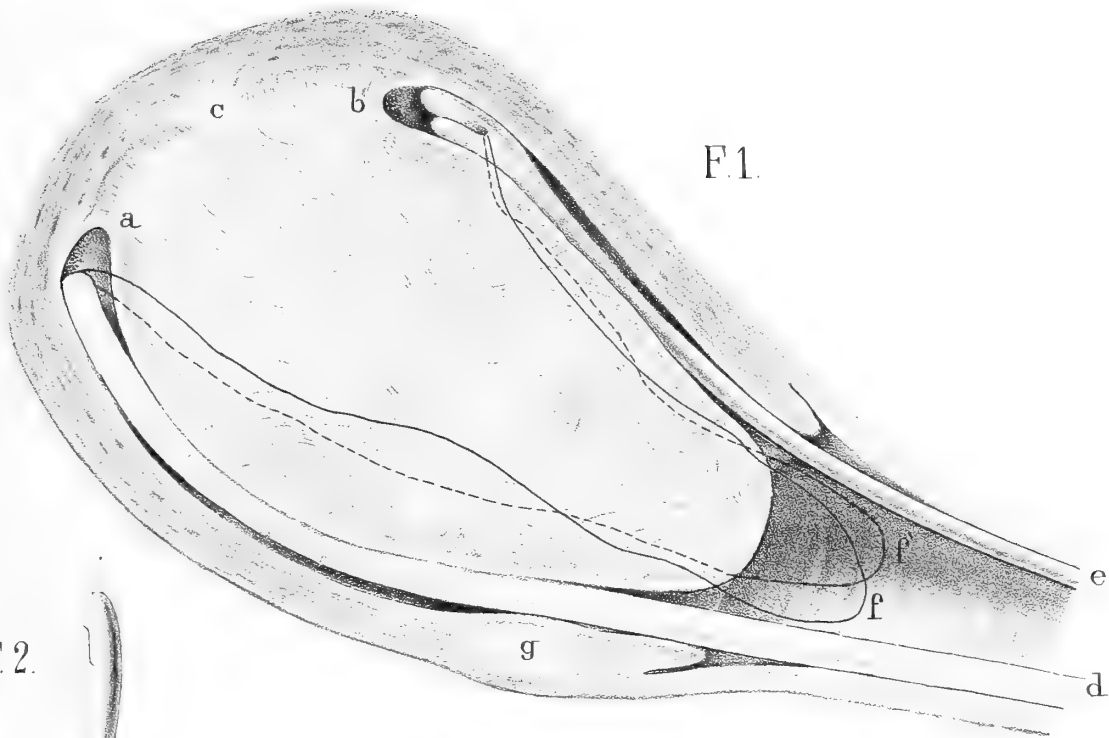
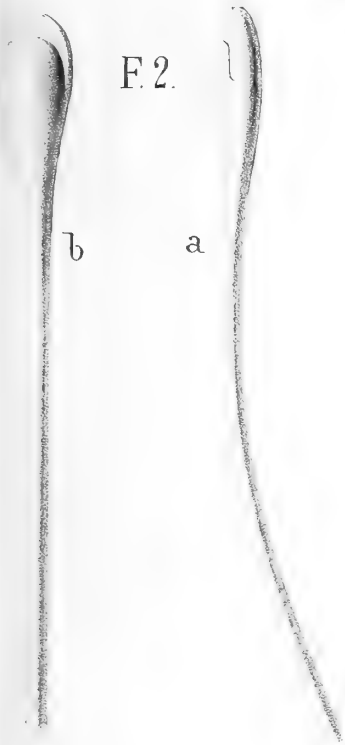
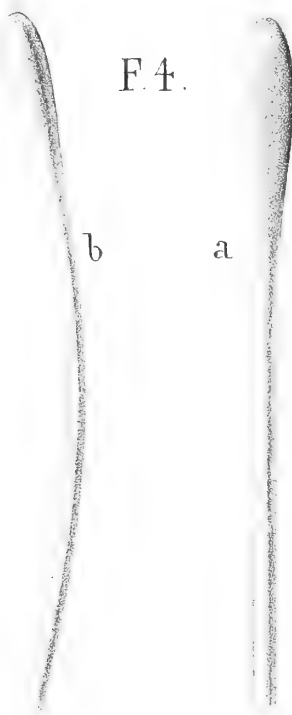
Figura 3ª — Forchettina curva sul margine, che servì a spingere l' una a destra, l' altra a sinistra del tumore le due parti dell' ansa rappresentate in *ff'* nella Fig. 1ª. In *a* vedesi questa forchetta di fronte, in *b* di fianco.

Figura 4ª — Sonda uterina a spatola veduta in *a* di fronte, in *b* di fianco (V. la pag. 548).

Figura 5ª — Uncinello che deve pendere sul monte di venere per tenere ferme al davanti della vulva la bambagia fenicata e la tela cerata sovrappostale (V. la pag 551).

E-F. Fabbri.

C. Bettini dis.°

Lit. G. Wenk

# LE OMBRE ELETTRICHE

MEMORIA

DEL PROFESSORE AUGUSTO RIGHI

(Letta nella Sess. Ord. delli 12 Maggio 1881)

---

## I. Introduzione.

È noto che la scarica elettrica nei gas rarefatti si compone di due parti che hanno apparenze e proprietà distinte, la *scarica positiva* e la *negativa*, separate dallo *spazio oscuro*. Crescendo la rarefazione, gli strati in numero variabile dei quali consta la scarica positiva, si ritirano verso l' elettrodo dal quale nascono, mentre invece i due strati dei quali consta la luce negativa si estendono più rapidamente. Ad un certo punto essi quindi raggiungono gli strati positivi, e lo spazio oscuro è annullato. Infine con rarefazione anche maggiore la luce negativa invade gli strati positivi, come ha recentemente dimostrato il Goldstein (1).

La luce negativa, nei gas estremamente rarefatti, produce fenomeni speciali (fluorescenze, ombre ecc.), brillantemente mostrati dal Crookes (2), mentre a sua insaputa erano già stati descritti in gran parte da Hittorf (3).

Goldstein (4) ha poi dimostrato che questi stessi fenomeni si producono anche colla luce negativa che si produce lungi dagli elettrodi, là dove il tubo abbia un restringimento, o sia diviso in due capacità da una lastra portante uno o più piccoli fori. Ogni foro si comporta come un elettrodo negativo rivolto nella direzione del vero elettrodo positivo del tubo; e perciò il fenomeno è identico a quello che mostrai accadere quando la scarica d' una batteria percorre tubi di vetro

(1) Phil. Magazine, september 1880.

(2) On radiant matter; *conferenza fatta all' Associazione Brittanica in Sheffield il 22 agosto 1879.*

(3) Pogg. Ann. 136 (1869).

(4) L. c.

pieni d' acqua ed aventi appunto piccoli fori o restringimenti in sezione (1). In tali condizioni appariscono dalle due parti del foro i fenomeni luminosi caratteristici delle due elettricità.

I fenomeni di fluorescenza e quindi di proiezione di ombre sono prodotti dal secondo strato negativo, al quale il Crookes dà il nome di *spazio oscuro*, quantunque spesso sia assai luminoso e benchè tale denominazione appartenga già ad altra cosa. Di queste ombre, che sembrano rivelare una propagazione rettilinea nella scarica uscente dall' elettrodo negativo, dobbiamo quì in ispecial modo occuparci.

D' ordinario le si ottengono col noto tubo di Crookes, nel quale mentre l' elettrodo negativo è puntiforme, il positivo è costituito da una croce d' alluminio. L' ombra della croce spicca nettissima in mezzo alla fluorescenza del vetro, e si presta facilmente a studiare le deviazioni elettrodinamiche od elettromagnetiche della scarica negativa.

Per render conto di tali fenomeni ideò il Crookes la nota teoria della *materia radiante*, nella quale il trasporto dell' elettricità negativa avverrebbe per mezzo delle molecole del gas elettrizzate e respinte dall' elettrodo negativo. Evidentemente non è necessario ammettere che il gas estremamente rarefatto costituisca un quarto stato della materia, ed allora l' ipotesi di Crookes poco diversifica in fondo dalla teoria della scarica per *convezione* (2). Altri (3) supposero che i fenomeni di fluorescenza sieno dovuti a particelle staccate violentemente dall' elettrodo stesso, e da esso respinte. Che le particelle luminose si muovano colla velocità della scarica, è cosa contraddetta dall' osservazione di E. Wiedemann (4), secondo la quale non si osserva spostamento nelle righe dello spettro del gas, come invece vorrebbe il principio di Döppler, dirigendo lo strumento ora nella direzione in cui si muovono le particelle ora in direzione opposta.

Quindi le particelle splendenti in causa della scarica non hanno la velocità della scarica; e perciò questa in massima parte deve effettuarsi in altro modo. E. Wiedemann (5) rende conto in un modo ingegnosissimo della produzione di luce nel gas attraversato dalla scarica, mentre il gas medesimo si conserva relativamente freddo, nell' ipotesi che l' elettricità consista nell' etere che forma atmosfera intorno ad' ogni molecola d' un corpo qualunque. Esso suppone cioè che la luce sia prodotta da oscillazioni delle atmosfere d' etere delle molecole gassose, originate queste oscillazioni dal prodursi e dal cessare ad ogni scarica della polarizzazione prodotta dagli elettrodi nelle molecole stesse.

(1) R. Accademia dei Lincei 1876; Il N. Cimento 3ª serie t. 1 pag. 234 (1877).
(2) Wiedemann Galv. t. 3 pag. 298.
(3) Puluj — Beib: 1880 n. 11 pag. 812; Gintl — Beib: 1880 n. 6 pag. 488.
(4) Wied. Ann. 1880 n. 6.
(5) L. c.

Ma quand' anche la *convezione* di particelle elettrizzate non costituisca la scarica, pure può accompagnarla e produrre i noti fenomeni di fluorescenza, meccanici ecc. I fatti esposti nel presente lavoro non aspirano a dimostrare che questa convezione di particelle elettrizzate sia veramente la causa dei fenomeni in discorso; quei fatti mostrano soltanto che una tal convezione è possibile anche alle ordinarie pressioni, e che può produrre fenomeni di ombre in tutto analoghi a quelli che si osservano nei gas estremamente rarefatti.

Trovo ben fatto esporre la serie di idee che mi condusse ai risultati che esporrò più oltre.

Immaginiamo un elettrodo metallico circondato da un gas estremamente rarefatto. Se all' elettrodo giunge dell' elettricità negativa da una sorgente qualunque, esso attrarrà le molecole del gas, e dopo averle caricate le respingerà vivamente. Se le molecole del gas non possedessero in precedenza la velocità termica di traslazione, esse sarebbero respinte secondo le linee di forza del campo elettrico. Invece realmente seguiranno linee più o meno differenti da quelle, secondo che la loro velocità termica è più o meno grande. Dall' insieme dei fenomeni pare potersi dedurre che la velocità impressa dalla ripulsione elettrica superi di molto la velocità termica; quindi le molecole dovranno seguire sensibilmente le linee di forza. E quì non si dovrà trascurare di tener conto, che sulla forma di queste linee non influisce solo l' elettricità dell' elettrodo, ma anche quella delle pareti del tubo in cui ha luogo il movimento delle molecole gassose, come pure quella delle molecole stesse. Essendo il gas molto rarefatto, e perciò grande assai il medio cammino libero delle molecole, ed oltre a questo essendo esse lanciate sensibilmente secondo le linee di forza, accadrà che potranno attraversare in massima parte senz' urti reciproci, la distanza che separa l' elettrodo dalle pareti, e scaricandosi su queste generarvi la fluorescenza. Un corpo qualunque posto sul cammino delle molecole elettrizzate, ne arresterà una parte e così si formerà l' ombra di esso corpo.

Una delle obbiezioni mosse a questa spiegazione, è che la distanza alla quale può prodursi la fluorescenza può divenire assai maggiore del medio cammino delle molecole gazose fra due urti consecutivi. Anzi Spottiswoode e Moulton (1) ottennero il fenomeno a $50^{mm}$ di distanza operando alla pressione di $6^{mm}$, alla quale l' escursione media delle molecole è certo piccolissima. Parmi però che l' escursione media calcolata nella ipotesi delle molecole che si muovono indifferentemente in ogni direzione, non possa valere quando invece esse si muovono in gran parte secondo un sistema di linee di forza.

Senza voler sostenere, come ho già avvertito, che questa sia la giusta spiegazione dei fenomeni prodotti dalla scarica negativa nei gas rarefatti, cerchiamo di

(1) Phil. Trans. 1879.

renderci conto di quanto dovrà accadere se invece che in un gas di piccolissima densità, si operi all' ordinaria pressione dell' atmosfera.

Anche in questo caso le molecole saranno dapprima attratte dall' elettrodo elettrizzato, e dopo essersi su di esso caricate saranno respinte. Se le molecole del gas non possedessero la velocità di traslazione termica, sia quando sono attratte che quando sono respinte, si muoverebbero secondo le linee di forza. In realtà percorreranno linee tanto più o tanto meno diverse da quelle, quanto più grande o più piccolo è il rapporto fra le velocità termiche e quelle impresse per azione elettrica.

Sulla grandezza di queste ultime non abbiamo nessun dato; ma pare debbano considerarsi come di molto maggiori. Quindi le molecole respinte dal corpo elettrizzato, seguiranno *quasi* esattamente le linee di forza. Ma ora che la pressione è grande, gli urti reciproci saranno frequenti. Ciò non toglie che tutte le molecole elettrizzate non continuino a muoversi sensibilmente secondo le linee di forza. Consideriamo infatti una molecola che parte dall' elettrodo carica di elettricità. Non appena incontri una molecola scarica, cede a questa seconda molecola una parte della sua elettricità, per cui mentre la prima continuerà ad essere respinta dall' elettrodo e perciò ad allontanarsene seguendo approssimativamente una linea di forza, anche la seconda molecola sarà respinta vivamente dall' elettrodo e se ne allontanerà da esso sensibilmente pure secondo una linea di forza. Lo stesso accadrà di una terza, di una quarta ecc. molecola urtata dalle prime.

Dunque ad onta dell' essere piccolissimo il medio cammino libero delle molecole, o in altre parole ad onta dei loro urti reciproci, le molecole elettrizzate respinte dall' elettrodo elettrizzato seguiranno all' incirca le linee di forza. Una lastra coibente esposta a ricevere quelle molecole, ne resterà elettrizzata; e se fra il corpo elettrizzato e la lastra si interponga un corpo qualunque che arresti sul loro cammino una parte delle molecole, si formerà sulla lastra un' *ombra* del corpo, costituita da una regione in cui la lastra coibente rimane scarica. Il mezzo che spontaneamente si presenta per rendere visibile l' ombra, è quello delle polveri di Lichtemberg, e appunto l' adottai dapprima. In seguito mi fu dato valermi di altri mezzi.

La condizione necessaria onde le molecole gazose respinte dal corpo elettrizzato, seguano sensibilmente le linee di forza, è che la velocità ad esse impresse per azioni elettriche sieno assai grandi. Sarà bene dunque che la densità elettrica alla superficie del corpo elettrizzato sia grande essa pure. Perciò quasi sempre feci uso di una punta acuta.

In generale le linee di forza non sono rette divergenti, e perciò l' ombra non ha le dimensioni e la forma dell' ombra geometrica. Il più delle volte, la divergenza delle linee di forza diminuisce a partire dalla punta, per cui l' ombra ha

dimensioni minori dell' ombra ottica che si produrrebbe se alla punta elettrizzata venisse sostituito un punto luminoso.

In tal modo fui condotto a disporre l' apparecchio che sto per descrivere, e ad effettuare le esperienze che dopo passerò a narrare.

## II. Ombre elettriche alla pressione ordinaria.

*Apparecchio.* *AB* (fig. 1) è un asta verticale di ferro sostenuta da uno zoccolo pesante. Su di essa possono fissarsi a diverse altezze tre bracci d' ebonite, il primo dei quali sostiene un' asta d' ottone *P* avente all' estremo superiore una pallina ed all' inferiore una punta; il secondo porta il corpo *C* destinato a produrre l'ombra e che in generale era nelle mie esperienze una specie di fiore o di croce tagliata in una lastra d'ottone ed a spigoli smussati, rappresentata in dimensioni vere nella fig. 2; il terzo infine in forma di pinzetta, e mobile nel senso della sua lunghezza serve a reggere un disco *D* o una lastra di altra forma.

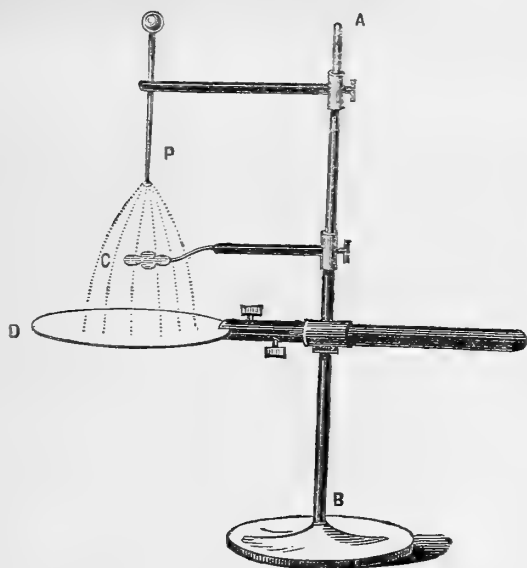
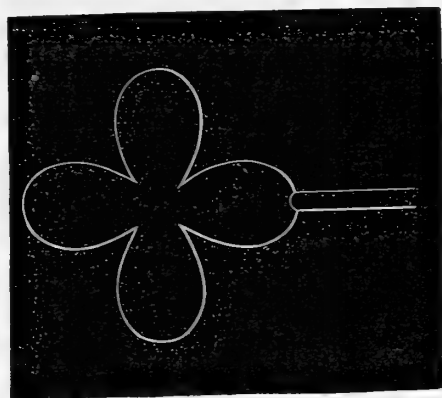



Fig. 1. Fig. 2.

*Ombre su dischi coibenti.* Sia *D* (fig. 1) un disco d' ottone, e vi si sovrapponga un disco d' ebonite. Caricata una bottiglia di Leida (per esempio quella comunissima tronco-conica ad armature mobili), in modo che possa dare una scintilla di 1 a 2 cent. di lunghezza, se ne ponga l' armatura esterna in comunicazione con *D*, poi col bottone comunicante coll' interna si tocchi l' asta *P*. Proiettando

subito dopo sulla ebonite *senza staccarla dal disco d' ottone D*, il noto miscuglio di minio e solfo per mezzo di un soffietto, vedesi delinearsi una immagine della croce *C*. Se per esempio l' armatura posta in comunicazione con *P* era la positiva, sull' ebonite apparisce l' ombra della croce in color rosso, formata cioè dal minio, circondata da una regione neutra priva di polvere e quindi da una estesa regione gialla di solfo (fig. 3).

Fig. 3.

L' elettricità positiva indicata dallo solfo è evidentemente prodotta dalle molecole d' aria respinte dalla punta e che si scaricano sul disco; il minio poi aderisce nell' ombra in causa della carica negativa che ebbe il disco *D*, e che certamente in parte rimase dopo la scarica nella faccia inferiore dell' ebonite, come è facile provare, o forse anche in causa d' elettricità negativa formatasi per influenza. Se la punta *P* riceve l' elettricità negativa, si ha l' ombra gialla ed il fondo rosso.

Il più delle volte il fondo riempie tutta la lastra; ma se questa è assai grande rispetto alla sua distanza dalla punta, la polvere che forma il fondo è limitata esternamente da una linea circolare.

L' ombra così ottenuta ha una forma sempre più tozza di quella della croce che la genera, in causa del non essere rettilinee le linee di forza del sistema. Variando le distanze fra la punta, la croce ed i dischi, è facile formarsi un concetto della forma di queste linee. Le suddette distanze possono essere svariatissime; si ottiene nettamente l' ombra anche se fra la punta e la croce v' è una distanza di dodici o più centimetri, e fra la croce ed il disco, di tre o più.

Durante la scarica, la croce, sia essa conduttrice ed isolata oppure coibente, si elettrizza. L' influenza della carica che essa acquista sarà studiata più oltre.

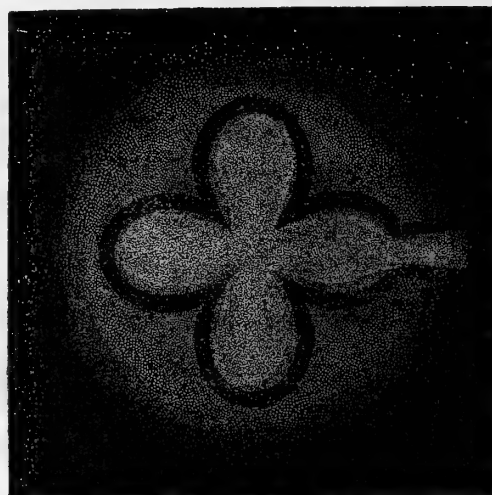
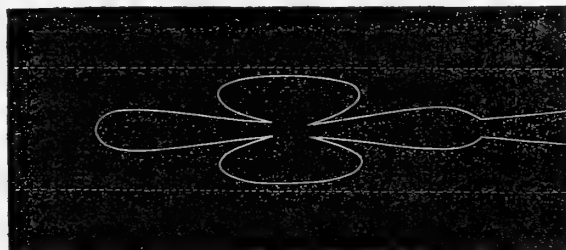
Allontanando fra loro il disco d' ebonite e quello d' ottone, varia naturalmente la forma delle linee di forza, le quali tendono a divenire rettilinee. Fissando in *D* solo un disco d' ebonite, e mettendone uno d' ottone ad esso parallelo e assai più in basso, comunicante coll' armatura esterna della bottiglia, l' ombra che si ottiene è naturalmente meno nettamente delineata, scarseggia o manca la polvere rossa (se la punta è positiva) nella regione d' ombra, ma l' ombra stessa ha una forma che più si accosta all' ombra geometrica.

Varia pure la forma delle linee di forze, se invece di far uso d' un disco metallico centrato colle altre parti dell' apparecchio, oppure d' una lastra metallica moltissimo larga in ogni senso, si adopera una piccola lastra di forma assai diversa dalla circolare. Così per esempio applicando al disotto del disco d' ebonite una striscia conduttrice rettangolare ed assai allungata, in posto del disco d' ottone dapprima adoperato, l' ombra risulta deformata nel modo indicato dalla fig. 4, nella quale le linee a tratti rappresentano parte del contorno della lastra metallica.

Fig 4.

Per dar idea della precisione che può raggiungersi nella formazione di queste ombre, dirò che è facile ottenere l' immagine di corpi assai piccoli o di piccoli forellini (di $1^{mm}$ per esempio) praticati in una lastra, o in infine di un pezzo d' una ordinaria rete metallica. Se tra la punta e la croce s' interpone una lastra d' ebonite, l' ombra non cessa di formarsi, ma diviene irregolare e confusa. Evidentemente in tal caso l' emissione di molecole d' aria elettrizzate avviene da una certa porzione della faccia inferiore della lastra d' ebonite, in causa del caricarsi che fa la parte corrispondente della faccia superiore per azione della punta. Alterazioni diverse si hanno pure sostituendo alla punta, una pallina o conduttori d' altra forma; ma riservo ad altro tempo il farne uno studio particolareggiato.

In tutte le esperienze finora descritte è di sommo interesse il non far uso che di lastre coibenti perfettamente scaricate e secche.

*Ombre su lastre cenduttrici.* Il metodo ora descritto non può valere evidentemente a delineare le ombre su lastre conduttrici. Serve invece il metodo seguente.

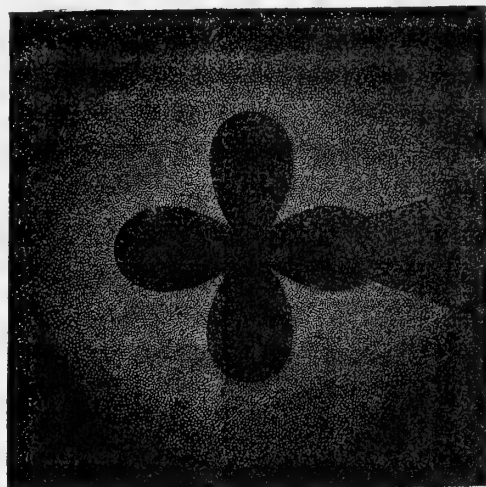
Si mette in comunicazione stabile con uno dei conduttori d' una macchina d' Holtz e col suolo la superficie conduttrice $D$ (fig. 1), e la punta $P$ si mette in comunicazione coll' altro conduttore. Mentre la macchina agisce, si proietta con un soffietto sulla superficie $D$ una polvere semiconduttrice od isolante, per esempio di licopodio, e in poco tempo vedesi la polvere aderire alla lastra, lasciando però libera o quasi la regione d' ombra.

È facile comprendere come ciò accade, se $D$ è una lastra d' ottone o di altro conduttore la quale per essere ossidata o verniciata, sia ricoperta d' un lieve strato coibente o semiconduttore. Questo strato, investito dalle molecole d' aria elettrizzate emesse dalla punta, conserva un po' di elettricità, in virtù della quale il licopodio resta aderente, mentre ciò non succede nelle parti riparate dalla croce. Se poi la lastra conduttrice non possiede il velo semiconduttore, continuando a proiettare la

polvere, l' ombra finisce coll' apparire ancora come prima. È un velo di licopodio aderente alla lastra che in tal caso fa l' ufficio del velo d' ossidazione o di vernice. È facile quindi ottenere la formazione dell' ombra sopra una lastra metallica ben tersa, ed anche sulla superficie dell' acqua o del mercurio puro.

Un terzo metodo d' ottenere le ombre, che come il secondo, serve quando si voglia operare sopra lastre conduttrici, è il seguente, che parmi notevole sia pel modo curioso in cui l' ombra si forma, che per la facilità e comodità pratica che esso presenta.

Si sparge sul disco conduttore *D* (fig. 1) uno strato uniforme e sottile d' una polvere conduttrice qualunque, per esempio limatura finissima di zinco, minio o polvere di vetro (che per l' umidità di cui è rivestita agisce come fosse conduttrice); poi si mettono in comunicazione stabile il disco e la punta *P*, coi conduttori della macchina d' Holtz in azione. Immediatamente le particelle di polvere sono respinte vivamente dal disco; ma mentre quelle corrispondenti alla regione d' ombra abbandonano in breve la lastra, le altre invece non fanno che saltellare a piccola altezza dal disco, giacchè sono investite dall' aria elettrizzata respinta dalla punta, che comunica loro una carica omonima. La polvere non appena allontanata dal disco deve quindi ricadere attratta. Arrestando la macchina rimane l' ombra della croce delineata nettamente, poichè l' ombra stessa è costituita dalla regione del disco privata di polvere (fig. 5). Anche in questo modo si ottengono nettamente le ombre di piccoli oggetti, rete metallica ecc. La figura riesce benissimo se anche al disco metallico sia sovrapposta una carta od un cartoncino. Formata la figura, può rendersi stabile facendovi cadere sopra una nebbia di soluzione di gelatina, o di vernice di gomma lacca, adoperando un ordinario polverizzatore per liquidi. Se poi la carta è quadrettata, cioè porta un sistema di linee che la dividono in tanti quadrati per esempio di $1^{mm}$ di lato, è facile copiare sopra un' altra simile carta, il contorno della figura ottenuta.

Fig. 5.

*Azione fotografica dell' aria elettrizzata.* Se sotto la punta e la croce e sulla lastra metallica, si pone una lastra di vetro collodionato e sensibilizzato come per ottenere una negativa fotografica ordinaria, dopo un tempo sufficiente d' azione della macchina, si ottiene coll' ordinario sviluppo (p. es. al solfato di ferro) un' immagine dell' ombra della croce, accompagnata spesso da una seconda immagine evidentemente prodotta dalla luce emessa dalla punta. Quest' ultima immagine è

per forma e dimensione la vera ombra geometrica, mentre l' altra prodotta per azione elettrica è come al solito più piccola e di forme più tozze. Occorre un tempo variabile fra cinque e dieci minuti primi (1), durante il quale agisca la macchina, onde ottenere l'ombra elettrica in modo distinto.

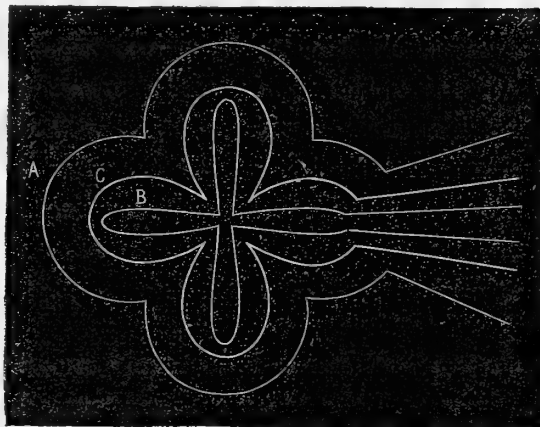
Come le molecole d' aria elettrizzate possano agire sullo strato sensibile, non saprei con certezza indicare. Forse le scariche elettriche che hanno luogo fra le molecole d' aria e la lastra danno luogo ad un debole sviluppo di luce od almeno di raggi ultra-violetti, che producono l' azione foto-chimica.

## III. Ombre prodotte dai corpi elettrizzati.

*Ombra di bastoni elettrizzati.* Con qualunque dei metodi descritti si ottengano le ombre, si riesce facilmente a mostrare l' influenza sulla forma di queste, di una carica comunicata al corpo che proietta l'ombra.

Supponiamo che a questo uso si adoperi un bastone coibente cilindrico parallelo al disco che riceve l'ombra. Se esso è privo di elettricità, l' ombra è limitata da due rette parallele fra loro ed alle generatrici del cilindro. Se al contrario strofinando il bastone, gli si comunica una carica omonima a quella della punta l' ombra si allarga e risulta limitata, non più da rette parallele, ma bensì da due curve che rassomigliano ai due rami d' una iperbole. Se infine il bastone possiede carica opposta a quella della punta, l' ombra diviene sottile, restando però più larga nel mezzo che verso gli estremi della lastra, onde acquista una forma di fuso.

Non mi fermo alla spiegazione di questi fatti, che per sè stessa è troppo ovvia.

Fig. 6.

*Ombra della croce elettrizzata.* In luogo del bastone, può adoperarsi una lastra di forma qualunque, per esempio come la fig. 2, sia coibente, sia conduttrice ed isolata. Se l' ombra si ottiene col terzo dei metodi descritti più sopra, è bene caricare la croce col metterla in comunicazione con uno dei conduttori della macchina, riservando però un intervallo a scintilla. La fig. 6 mostra il contorno delle ombre ottenute da una croce in $A$ carica omonimamente alla punta, in $B$ carica oppostamente ed in $C$ scarica.

(1) Per ragioni indipendenti dalla mia volontà non potei far uso di preparati fotografici più sensibili, come lastre preparate al gelatino-bromuro d' argento, che già avevo in pronto.

Con una croce isolata, essa finisce sempre col caricarsi alcun poco della stessa elettricità della punta, come ho notato più addietro. Ciò produrrà un allargamento dell' ombra.

*Croce in comunicazione col suolo.* Il porre in comunicazione col suolo la croce impedisce che essa si carichi, non di meno essa si elettrizzerà per influenza ora di elettricità omonima a quella della punta, ora di elettricità contraria, secondo che è assai prossima al disco od alla punta (supposto che il disco non sia in comunicazione col suolo). L' ombra sarà nel primo caso più grande, nel secondo più piccola, di quella che si avrebbe colla croce isolata. Ciò si verifica facilmente colle esperienze.

## IV. Spostamenti e deformazioni delle ombre per azioni elettrostatiche.

*Azione d' un corpo elettrizzato.* Le molecole d'aria elettrizzate emesse dalla punta, sono influenzate da un corpo elettrizzato che loro si presenti e che secondo il segno della sua carica può o attrarle o respingerle, facendole così deviare più o meno dal loro cammino. In altre parole un corpo elettrizzato che si avvicini alla punta, cangia la forma delle linee di forze del sistema totale, e quindi cangia il cammino delle molecole elettrizzate.

Per rendere evidente questo fenomeno bisogna produrre l' ombra dapprima nel modo ordinario, poi dopo avere accostato all' apparecchio un bastone strofinato, ponendolo sia più basso sia più alto della croce, e lateralmente. Onde poter confrontare la forma e posizione dell' ombra nei due casi si può ricorrere al metodo della carta a quadretti onde copiare in uno stesso foglio le due figure ; oppure si può fissare col polverizzatore la prima figura, e dopo aver collocato al posto di prima il foglio di carta, formare la seconda adoperando una polvere conduttrice di colore diverso. O infine, adoperando una lastra coibente per ricevere l' ombra, si può dopo la formazione della prima figura proiettare il miscuglio di minio e solfo in quantità appena sufficiente a delineare l' ombra ; e poi fatta la seconda scarica proiettare di nuovo il miscuglio, con che restano impresse in pari tempo le due figure.

In qualunque modo si operi, si trova sempre un notevole spostamento dell'ombra, accompagnato da deformazione di questa, che rende evidente l' azione attrattiva o

ripulsiva del bastone elettrizzato sulle molecole emesse dalla punta. Così la fig. 7 mostra in *A* l' ombra ordinaria ed in *B* l' ombra respinta da un bastone elettrizzato con segno eguale a quello della punta. Quando il bastone è collocato convenientemente, può darsi che sulla lastra, oltre che l' ombra della croce, si formi anche quella del bastone.

Un lieve spostamento dell'ombra si osserva anche con un bastone non strofinato. Esso è dovuto principalmente ad elettricità acquistata dal bastone per la sua vicinanza ai conduttori elettrizzati, e presumibilmente anche al polarizzarsi di esso per influenza.

Fig. 7.

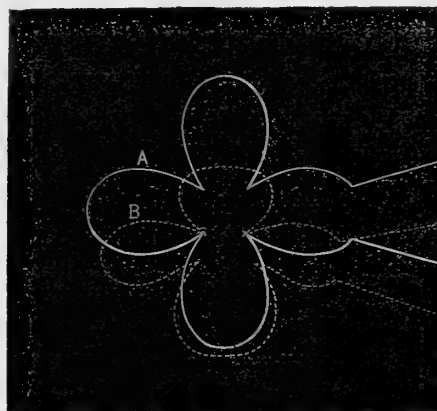
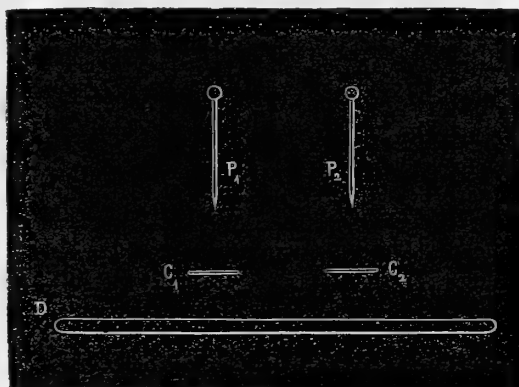
Se si opera col terzo dei metodi insegnati ricevendo le ombre sopra una lastra metallica o sopra una carta, torna comodo agire sull' aria elettrizzata che è respinta dalla punta, non già con un bastone coibente strofinato, ma con un conduttore isolato che si carica.

Per caricare il conduttore, lo si mette in comunicazione con uno dei conduttori della macchina, riservando però lungo la comunicazione una interruzione ove scocchino delle scintille.

Anche un conduttore in comunicazione col suolo produce un effetto analogo, in virtù dell' elettricità che vi si sviluppa per influenza.

*Produzione simultanea di due ombre.* Si dispongano sopra una stessa lastra coibente o conduttrice *D*, (fig. 8) destinata a ricevere le ombre, due croci eguali $C_1$ $C_2$ e due punte verticali e parallele $P_1$ $P_2$ (Naturalmente se *D* è coibente sotto di essa si colloca una lastra conduttrice, e poi si opera col primo metodo).

Fig. 8.

Se $P_1$ e $P_2$ si fanno comunicare insieme e con una delle armature d' una bottiglia carica, mentre il disco metallico *D* comunica coll' altra armatura (primo metodo), oppure se $P_1$ e $P_2$ si mettono in comunicazione stabile con uno dei conduttori della macchina d' Holtz in azione, e *D* coll' altro conduttore (secondo e terzo metodo), si ottengono due correnti simultanee di molecole d' aria elettrizzate, che partono dalle due punte, e che producono

le due ombre di $C_1$ e $C_2$. Queste due ombre sono più lontane fra loro che non quelle che si ottengono facendo agire separatamente le punte $P_1$ e $P_2$, e deformate inoltre in modo da rendere ben manifesta la ripulsione reciproca delle due correnti.

Il confronto fra le ombre ottenute separatamente e quelle ottenute in pari tempo, si fa come è indicato nel paragrafo precedente. Ma per semplificare l' esperienza si può delineare solo l' ombra per esempio di $C_1$, prima quando $P_2$ non agisce e poi quando entrambe le punte sono in azione.

Si può studiare l' influenza reciproca di due correnti di molecole d' aria che abbiano elettricità di segno diverso, lasciando $D$ affatto isolato e facendo giungere le due elettricità contrarie della bottiglia (primo metodo) o della macchina (secondo e terzo metodo), alle due punte $P_1$ e $P_2$. Così facendo le ombre simultanee di $C_1$ e $C_2$ sono più vicine fra loro che quelle che le due punte producono agendo separatamente. Resta così resa manifesta l' attrazione reciproca dei due sistemi di molecole elettrizzate emesse dalle due punte.

Naturalmente per la buona riescita di questa esperienza conviene aver cura di non porre troppo vicine le due punte $P_1$ e $P_2$, onde i due getti d' aria non abbiano a confondersi, nè troppo lontani onde non risulti troppo piccola la loro azione reciproca; così pure devonsi avere altre avvertenze, che non enumero per brevità, ma che il lettore perspicace potrà senza fatica indovinare.

L' esperienza descritta, con due punte recanti elettricità dello stesso nome, ne richiama una analoga del Crookes. Anche nella esperienza del Crookes, due sistemi di molecole elettrizzate emesse da due elettrodi negativi vicini, collocati in un gas assai rarefatto, si respingono reciprocamente, mentre è noto che due correnti voltaiche parallele e di egual direzione si attraggono. Domalip invece ha ottenuta una visibile attrazione, non però adoperando due elettrodi negativi in un tubo a gas rarefatto, ma toccando esternamente il tubo in due punti vicini fra loro (1). La divergenza di risultati può forse spiegarsi colla diversa velocità assoluta delle molecole elettrizzate. Partendo dalla teoria di Maxwell, J. Thomson (2) ha trovato infatti, che due sfere elettrizzate che si muovono parallelamente con egual velocità, si respingono o si attraggono, secondo che la loro velocità è minore o maggiore di $c\sqrt{3}$, essendo $c$ la velocità della luce.

**Nota** — Accennerò per ultimo ad alcune esperienze che mio malgrado non ho potuto finora condurre a termine, attinenti al presente lavoro.

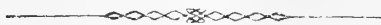
Alcune riguardano l' influenza della pressione dell' aria sulla formazione delle ombre. Il fondo d' una campana di vetro in cui può farsi il vuoto, è metallico e

(1) Phil. Mag. february 1881.
(2) Phil. Mag. april 1881.

coperto d' una carta a quadretti aspersa di polvere finissima di zinco. Una croce ed una punta compiono un apparecchio semplicissimo, col quale si potranno ottenere le ombre a pressioni diverse.

Altre esperienze riguardano l' effetto che si produce con una punta ad alta temperatura. Essa viene formata da un filo di platino riscaldato più o meno dalla corrente di una pila, e piegato in forma di angolo assai acuto, oppure da una fiammella a gas capovolta. Osservai, che non appena il filo di platino è posto in comunicazione colla macchina in azione, esso si raffredda alquanto, ed anzi se prima era rovente può raffreddarsi sino a divenire oscuro; effetto dovuto evidentemente al calore sottratto al filo dalle molecole d' aria respinte. In altro tempo studierò le ombre formate da una punta calda. Per ora dirò solo che presentando una lastra d' ebonite ad una punta calda che rechi elettricità negativa, la proiezione della polvere fa apparire di fronte alla punta un cerchio privo di elettrizzazione circondato da una regione rossa (di minio) il qual cerchio è di diametro tanto maggiore, quanto più calda è la punta.

Altre esperienze appena iniziate, dovevano servire a studiare l' effetto di una corrente d' aria diretta sulle molecole respinte dalla punta.

Infine feci alcune prove preliminari, onde riscontrare se le molecole emesse dalla punta elettrizzata, sono deviate da una potente elettrocalamita, nello stesso modo che lo sono nei tubi a gas molto rarefatto ; ciò che costituirebbe un fenomeno reciproco a quello ben noto di Rowland, in cui un corpo elettrizzato in rotazione agisce sopra un ago calamitato, come una corrente chiusa. Le prime prove fatte diedero risultato negativo ; ma il fenomeno forse si otterrà con apparecchi migliori.

# SPOSTAMENTI E DEFORMAZIONI DELLE SCINTILLE NELL' ARIA

## PER AZIONI ELETTROSTATICHE

### NOTA

del Professore **AUGUSTO RIGHI**

(Letta nella Sess. Ord. delli 12 Maggio 1881)

---

La formazione della scarica fra due conduttori comunicanti colle armature di un condensatore carico, dipende sopratutto dalla densità elettrica sui conduttori stessi, cosichè a parità di condizioni avviene la scarica con minor differenza di potenziale, se si aumenta la densità alla superficie degli elettrodi (1). Così per esempio fra palline di piccolo diametro si hanno, a parità di potenziale, più lunghe scintille che fra grosse sfere; accostando alle palline una lastra non isolata, per l' accrescimento di densità elettrica sulle palline dovute all' influenza, si anticipa la scarica; se si mette una delle due palline (e quindi la corrispondente armatura del condensatore) in comunicazione col suolo, la differenza di potenziale richiesta per la scarica diviene minore, in causa dell' aumentata densità sulla pallina rimasta isolata ed esposta all' influenza dei corpi circostanti ecc.

Oltre che coll' uso dell' Elettrometro descritto nella citata Memoria, dimostrai questi ed altri fatti analoghi adoperando un semplicissimo apparecchio differenziale, nel quale alla scarica si offrono due vie diverse. Per esempio può la scarica effettuarsi da una piccola pallina ad una grossa sfera o da una grossa sfera ad una pallina, ed è facile disporre le due distanze esplosive in guisa che la scarica avvenga sempre ove comunica col suolo la sfera di maggior diametro; ciò che dimostra che l' effetto del rimanere isolato uno dei due elettrodi è maggiore, come è naturale, quando sia quello di diametro minore.

Quando poi gli elettrodi sieno di diametro diverso ed entrambi isolati, è noto da lungo tempo che la scarica avviene più o meno facilmente (ossia richiede minore o maggiore differenza di potenziale), secondo che la sfera di diametro

(1) Sulle scariche elettriche — Prima Memoria; Atti dell' Acc. delle Scienze di Bologna 1876. — N. Cimento, serie 2ª t. XVI pag. 89 e 97.

minore rechi la elettricità positiva o la negativa; e nel lavoro citato mostrai come ora avvenga la scarica ove l' elettrodo che ha curvatura minore è positivo, ora quando è negativo, secondo la distanza esplosiva, e secondo che nell' arco di scarica vi è o no un' altra scintilla più o meno lunga.

Infine, quando la scarica debba formarsi fra palline di egual diametro ma di natura diversa, si hanno fenomeni simili a quelli che si ottengono con palline di diverso diametro e della stessa natura.

Il complesso de' fenomeni mostra che la formazione della scarica dipende sopratutto, come la lenta dispersione, dalla densità elettrica sugli elettrodi. Si è quindi condotti ad ammettere che mentre la batteria si carica e si aumenta grado a grado il potenziale sugli elettrodi, avvenga una *convezione* elettrica, ossia un trasporto di elettricità dall' uno all'altro elettrodo per mezzo delle molecole dell'aria. Ogni molecola d' aria attratta da un elettrodo, vi si carica, quindi è respinta ed attratta dall' altro elettrodo e così di seguito. Questa specie di danza elettrica effettuata dalle molecole d' aria andrà accelerandosi al crescere della carica, e cesserà d'un tratto quando avviene la scarica esplosiva. Ma siccome negli incontri reciproci delle molecole d' aria diversamente cariche si sviluppa calore e quindi avviene dilatazione, così la scarica esplosiva avverrà tanto più facilmente, quanto maggiore è la densità sugli elettrodi, poichè allora la convezione operata dall' aria è maggiore, e sopratutto dovrà formarsi ove con maggior intensità si effettua la convezione elettrica che la precede.

Ora, nello stesso modo che un conduttore elettrizzato devìa più o meno dal loro cammino le molecole d' aria emesse da una punta elettrizzata (1), esso dovrà più o meno deviare quelle emesse dagli elettrodi prima della scarica esplosiva, ed anzi le molecole emesse dall' elettrodo positivo devieranno in un senso, e quelle emesse dal negativo in senso contrario. Se gli elettrodi sono in identiche condizioni quanto alla forma, dimensione e valore assoluto del potenziale, la scintilla, che come ho avvertito segue il cammino della convezione che la precede, non sarà che poco deviata e deformata per la presenza del corpo elettrizzato. Ma se invece la densità elettrica è assai più grande sull' elettrodo $A$ che su $B$, le molecole d' aria respinte da $A$ saranno più numerose e più cariche, e quindi esse saranno assai più deviate dal corpo elettrizzato, che non quelle respinte da $B$; perciò la scintilla che si forma nell' istante della scarica, risulterà alquanto spostata. Essa sarà cioè attratta o respinta dal corpo elettrizzato, secondo che l' elettrodo su cui prima della scarica la densità è maggiore ha carica opposta od omonima a quella del corpo deviante. In altre parole una scintilla dovrà spostarsi per effetto dell' accostarvi un corpo elettrizzato, come farebbe un corpo carico della stessa elettricità di quello dei due elettrodi su cui la densità è maggiore.

Così per esempio se la scarica si produce fra due palline eguali, una $A$ isolata,

(1) Vedi Memoria precedente: *Le ombre elettriche.*

l' altra $B$ comunicante col suolo, la scintilla sarà attratta da un corpo carico positivamente e respinta da uno carico negativamente, se $A$ è negativo, mentre che se $A$ è positivo avverrà l'opposto. Insomma la scintilla si comporterà come un corpo avente la stessa elettricità della pallina isolata.

Così pure se la scarica avviene fra palline entrambe isolate e di diametro diverso, siccome la densità elettrica è maggiore su quella più piccola, la scintilla si comporterà come un corpo dotato dalla stessa elettricità dell' elettrodo più piccolo.

Le esperienze istituite a conferma di quanto precede, riescirono nettamente concordi alla previsione. La scintilla che quando non è troppo lunga, è pressochè rettilinea, acquista invece una forma assai incurvata od anche angolosa dalla parte verso cui è spinta, ed invece di avere i suoi estremi nei punti più vicini fra loro dei due elettrodi, parte da punti posti lateralmente, dalla parte verso cui è attratta o respinta, ciò che naturalmente implica una maggior lunghezza di essa. Ma lo spostamento e la deformazione della scintilla divengono oltremodo marcati, se la scarica è rallentata coll' introdurre nell' arco di scarica una colonna d' acqua distillata, tale che invece di aversi una scintilla ordinaria, cioè del primo tipo (1), se ne abbia una gialla, cioè del secondo tipo. In questo caso gli effetti sono veramente sorprendenti, ed anzi la scintilla si allarga moltissimo, quasi direi si diffonde verso la parte ove è sospinta dall' azione del corpo elettrizzato.

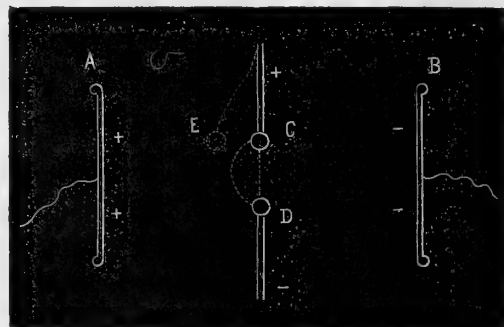
Il mezzo più semplice di verificare gli spostamenti delle scintille, è quello di accostare al luogo ove devono formarsi, un bastone coibente strofinato. Ma accade facilmente che così facendo si abbia ripulsione anche quando dovrebbe aversi l'attrazione. Ciò accade nel modo seguente. Supponiamo che per essere positivo l' elettrodo su cui è maggiore la densità elettrica (che nel caso di palline eguali sarà l' elettrodo isolato), la scintilla debba essere attratta da un bastone d' ebonite strofinato. Accadrà che prima della scarica le particelle d' aria positive che l' elettrodo in discorso respinge abbondantemente, investiranno il bastone, e dopo poco non solo l' avranno scaricato della sua elettricità negativa, ma anche l' avranno reso positivo. Ciò si può constatare accostando allora il bastone ad un elettroscopio. La scintilla sarà dunque respinta anzichè attratta. È necessario quindi non accostare il bastone strofinato che un istante brevissimo prima della scarica, cosa a cui si riesce dopo un po' di pratica, quando si presta attenzione al ritmo col quale si succedono le scariche, mantenendo in azione continua la macchina.

Un altro mezzo assai semplice è quello di far uso di un conduttore comunicante con uno dei due elettrodi.

Ma per procedere regolarmente nelle esperienze, meglio è operare nel modo seguente.

(1) Sulle scariche elettiche — Seconda Memoria. Atti della R. Accademia dei Lincei 1876; N. Cimento 3ª serie p. 1 pag. 234 (1877).

Due palline o meglio due dischi paralleli $A$, $B$, sono posti in comunicazione coi conduttori d' una piccola macchina d' Holtz munita del conduttore diametrale, onde non sia soggetta alle inversioni, e mantenuta in continua azione.

La distanza fra $A$ e $B$ deve essere tanto grande, che non possa aver luogo nessuna scarica fra di essi, e neppure che possano aver luogo scariche fra $A$ e $B$ ed i conduttori $C$ e $D$ di cui fra poco dirò l' uso, e che nemmeno si formino fra i vari conduttori dei fiocchi di dispersione. In tali condizioni la macchina non fa che restituire ai dischi l' elettricità che vanno perdendo per dispersione, e li mantiene a potenziali costanti sensibilmente eguali e di opposto segno.

Due aste verticali $C$ e $D$ terminate da palline, comunicano colle due armature d' una batteria, che è caricata da una seconda macchina d' Holtz. La scarica che si formerà fra $C$ e $D$ sarà così esposta all' influenza dei due dischi, e sarà spostata in un senso o nell' altro secondo i casi.

Per non fare una lunga enumerazione delle esperienze eseguite, mi limiterò a citarne alcune.

Supponiamo che $A$ sia $+$ e $B$ $-$, e che $C$ e $D$ sieno due palline identiche, di cui $C$ sia $+$ e $D$ $-$. Se inoltre $C$ comunica col suolo e $D$ è isolata, la scintilla segue il cammino $b$ incurvandosi verso $A$. Essa si comporta come un corpo negativo, ed appunto in tal caso è negativo l' elettrodo isolato $D$. Se $A$ e $B$ non fossero elettrizzati, la scintilla si formerebbe in $a$ e sarebbe rettilinea se la distanza $CD$ è piccola.

Collocando in $E$ all' altezza di $C$ un' altra pallina comunicante con $C$, si riesce a far sì che la scarica si formi fra $D$ ed $E$, quantunque $DE$ sia maggiore di $DC$.

Mettendo $D$ in comunicazione col suolo ed isolando la pallina positiva $C$, la scintilla si piega dalla parte opposta, cioè verso $B$.

Supponiamo ora che mentre $C$ è una pallina di $16^{mm}$ di diametro, $D$ sia di diametro maggiore, per esempio $42^{mm}$, e che entrambi gli elettrodi sieno isolati. La scintilla si piega in questo caso verso $B$, se la piccola pallina è positiva, e verso $A$ se è negativa, come se invece della pallina più grande $D$, se ne avesse una eguale a $C$ ma in comunicazione col suolo.

Il fenomeno diviene quindi più accentuato se la pallina più grossa $D$ vien posta in comunicazione col suolo. Invece gli spostamenti diventano minori mettendo in comunicazione col suolo la pallina più piccola. Diffatti nel primo caso si aumenta ancora più la densità sulla pallina piccola in confronto di quella della grande; nel secondo caso invece si rende minore la differenza.

Le esperienze ora descritte dipendono dalla maggior densità elettrica che acquista una pallina isolata, in confronto di una comunicante col suolo, oppure di una piccola in confronto d' una maggiore. Ma i fatti riassunti in principio di questo scritto indicano, che a parità di condizioni le due elettricità sono cedute con diversa facilità alle molecole d' aria, d' onde i noti fenomeni delle valvole elettriche, come pure elettrodi di natura diversa disperdono diversamente la loro carica. Anche in questi casi le esperienze mostrano il relativo spostamento della scintilla per effetto dei due dischi $A$ e $B$. Così per esempio con palline $C$ e $D$ di $16^{mm}$ di diametro in condizioni assolutamente identiche, e a distanza di circa $20^{mm}$, si osserva un piccolo spostamento verso $A$, ciò che indica che è più abbondante l'emissione di molecole d' aria negative dell' elettrodo negativo prima della scarica, che quella di molecole positive dall' elettrodo positivo. Siccome qui l' effetto è piccolo, qualche volta (specialmente quando nel circuito sono introdotte delle colonne di acqua), la scarica assume una forma di $S$ o talvolta di $O$, che indicano spostamenti opposti delle due estremità della scarica.

Perchè l' identità fra le due palline sia completa, se nel circuito s' introduce una forte resistenza, questa deve consistere in due identiche colonne d' acqua interposte rispettivamente fra ciascun elettrodo e l' armatura del condensatore colla quale è in comunicazione.

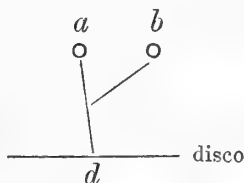
---

# DI ALCUNE CURIOSE CONFORMAZIONI DELLA SCINTILLA NELL' ARIA

NOTA

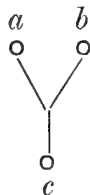
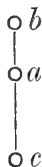
DEL PROF. AUGUSTO RIGHI

(Letta nella Sess. Ord. delli 12 Maggio 1881)

Se alla scarica d' un condensatore si offrono due vie da percorrere, è rarissimo il caso di riuscire ad ottenere la biforcazione della scarica con due scintille simultanee. Così per esempio se due palline identiche *a* e *b* comunicano mediante fili eguali coll' armatura interna del condensatore, e sono poste di fronte ad un largo disco comunicante coll' armatura esterna, è difficilissimo anche cercando di rendere le distanze dalle palline al disco perfettamente eguali, di ottenere due scintille simultanee. Ma se fra ciascuna delle palline *a* e *b* e l' armatura interna del condensatore si interpone un tubo contenente acqua distillata, di dimensioni tali da rendere gialla la scintilla (1), diviene agevol cosa l' ottenere le due scintille simultanee. Così disposte le cose, e senza variare la distanza delle palline dal disco, si diminuisca la distanza che le separa l' una dall' altra. Allora vedesi al momento della scarica una scintilla che va da una delle palline, per esempio *a*, al disco, ed un' altra scintilla che va da *b* ad *a*, oppure parte da *b* per innestarsi alla scintilla che va da *a* al disco in un suo punto intermedio, per cui la scarica assume la forma seguente:

Per spiegare questa forma singolare della scintilla, conviene considerare che la scarica per effetto delle colonne d' acqua è rallentata: Per cui, mentre al principio della scarica si ha la scintilla *ad*, ben tosto si forma la scintilla che va da

(1) Vedi la 2ª Memoria *Sulle scariche elettriche*; Atti dell' Accademia dei Lincei 1876 e N. Cimento 3ª serie t. I. pag. 234.

*b* ad *a*, o da *b* alla scintilla *ad*, perchè *b* rimane ancor carico, e la scintilla *ad* in virtù del riscaldamento che produce nell' aria, offre un cammino di poca resistenza.

Si riesce pure ad ottenere una scintilla in forma d' Y, sostituendo al disco una terza pallina *c*, e disponendo le tre palline così:

Disponendo invece le tre palline sopra una stessa verticale, si hanno due scintille simultanee *ab* e *ac* come nella figura seguente:

La scintilla *ab* si spiega come prima, ma ad ogni modo riesce assai curioso il vedere una scarica fra le due palline *a* e *b* che comunicano con una stessa armatura del condensatore.

SOPRA

# IL DISTRIBUIMENTO E TERMINAZIONE DELLE FIBRE NERVEE NELLA CORNEA

E

# SOPRA L'INTERNA CONSTRUTTURA DEL LORO CILINDRO DELL'ASSE

## NUOVE INVESTIGAZIONI MICROSCOPICHE

del Prof. G. V. CIACCIO

*(Lette nella XVI Sessione ordinaria del 10 Marzo 1881)*

Ancorachè molto si sia scritto e da molti circa alla maniera onde sono distribuite e si terminano le fibre nervee nella cornea, non che prima, ma dipoi che il Cohneihm ebbe trovato nel cloruro d' oro il misto chimico più valente in render quelle visibili insino alle ultime loro diramazioni; nondimeno, anche oggigiorno, varie e tra loro discordanti sono le opinioni degl' investigatori specialmente sopra la vera terminazione di esse fibre nervee così nella propria sostanza della cornea, come nel suo epitelio. E di vero, quanto alla sostanza propria della cornea, ci sono alcuni (1) che vogliono che la più parte delle fibrille (Axenfibrillen de' moderni Istologi tedeschi), che per quella si veggono correre, finiscano nelle cellule corneali; dove che altri (2) credono per certo che non vi terminino in altra guisa che in una spessa rete a piccole maglie quadrate o rettangole. E, tra coloro che sono nella prima opinione, alcuni (3) avvisano che non solamente ciascuna fibrilla, ma talvolta anco tutto un piccolo fascio di fibrille, s' incorporino sì fattamente co' prolungamenti delle cellule della cornea, ch' egli non è possibile dire, dove la sostanza compositiva delle une si termini, e dove il protoplasma degli altri s' inizi: alcuni altri (4), in contraria sentenza tratti, affermano che le fibrille predette,

(1) Kühne — Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität. Leipzig 1864.
Izquierdo — Beiträge zur Kenntniss der Endigung der sensiblen Nerven. Strassburg 1879.

(2) Durante — Sulla terminazione de' nervi nella cornea. Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma nell' anno 1872 e pubblicate dal Prof. F. Todaro. Roma 1873, p. 81-87.
Calebrun Mercure — Osservazioni sulla terminazione de' nervi nella cornea. *Giornale dell'Accademia di medicina.* Torino 1875.

(3) Il Kühne e l' Izquierdo soprammentovati.

(4) Lipmann — Ueber die Endigungen der Nerven im eigentlichen Gewebe und im hintern Epithel der Hornhaut des Frosches. *Wircow's Archiv.* XLVIII Bd. p. 218.

poichè si sono indentrate nelle cellule della cornea, o per la via de' loro prolungamenti, o per una parte qualunque del loro corpo, raggiungano ora il nucleo, ora il nucleolo, ed ivi senz' altro finiscano un poco rigonfie nell' estremità loro: altri (1) infine pensano che nella cornea di certi animali almeno, com' a dire in quella de' cani, le fibrille nervose han termine in alcune particolari piastrette che sono attaccate alle pareti di quei vani, dove le cellule della cornea son contenute. Nè minori, nè meno diverse e contrarie sono poi le opinioni intorno al modo come le fibrille nervose finiscono nell' epitelio; imperocchè alcuni (2) asseverano finirvi esse con estremità bottonata o non; altri (3) in una reticella delicatissima; altri (4) in alcune cassulette di peculiare tessitura; altri (5) in particolari corpuscoli non dissimiglianti nell' ufficio da quelli tattivi; altri (6) in piccole cellule in forma di pera: ed ancora vi sono stati di quelli (7) che fanno terminare l' estremità delle dette fibrille alla superficie dell' epitelio, talchè, essendo esse allo scoperto, sono bagnate e tocche da quell' umore che di continuo irriga l' occhio. Onde in tante e così fatte dubbiezze a me è paruto cosa nè soperchia nè inutile riferire, con quella fedeltà che io posso maggiore, tutto ciò che sopra tale materia di più certo o di più vero mi hanno mostrato non poche osservazioni che in questo e negli anni passati ho fatto intorno a' nervi della cornea di diversi animali. La quale ho sempre, per la ricerca de' nervi, condizionata in due modi. L' uno è quello del Ranvier già ben noto; l' altro è quello che da assai anni adopero, e consiste in ciò. Da un animale, subito morto o poco poi, si taglia via la cornea, e nettatala bene con un morbido pennello, s' immerge in una soluzione di cloruro di oro o di cloruro di oro e di potassio all' 1 per cento, e vi si lascia stare da 15 a 40 minuti, secondo la minore o maggiore grossezza sua. Dipoi, tenendola sempre con le mollette, o tutte di osso o con sole le punte, si lava in acqua distillata, e quindi nuovamente s' immerge in una soluzione acquosa di nitrato di argento all' 1 per mille, agitandovela dentro per alcuni secondi. Si rilava in acqua distillata, e appresso in sufficiente quantità di questa resa acidula con qualche goccia di acido acetico (50 gr. di acqua stillata, e 15 centigrammi d' acido acetico ristretto) si lascia dimorare un

(1) Lavdowsky — Das Saugadersystem und die Nerven der cornea. *Mx. Schultze's Archiv.* VIII Bd. p. 538.

(2) Kölliker — Ueber die Nervenendigungen in der Hornhaut. *Würzburger naturwissenschaft Zeitschr.* VI Bd. 1866.

(3) Klein — On the peripheral Distribution of non medullated Nerve-fibres. *Quartely Journal of micros. Sc.* Octob. 1871, p. 405.

(4) Inzani — Ricerche anatomiche sulle terminazioni nervose. Parma 1869.

(5) Thanhoffer — Beiträge zur Histologie und Physiologie der Hornhaut. *Wirchow's Archiv.* LXIII Bd. 1875.

(6) Ditlevsen — Ueber die Endigung der Gefühlsnerven in der Hornhaut. *Nord. med. Arch.* X, 1, Nr. 5, 1878.

(7) Cohnheim — Ueber die Endigungen der sensiblen Nerven in der Hornhaut. *Centralblatt für die med. Wissenschaft.* Nr. 26, 1866 e *Wirchow's Arch. für path. Anat.* XXXVIII Bd. 1867.

giorno allo scuro, e due altri alla luce del sole. Il qual tempo il più delle volte basta, onde i nervi si coloriscano e facciano visibili. E, de' due sopraddetti modi di condizionare la cornea, a me quasi sempre è riuscito meglio il secondo, che il primo; perchè con esso ho osservato rendersi manifesti e chiari non che i grossi rami de' nervi, ma le ultime fibrille, le quali, ch' è più, si tingono di un colore più intenso, e talvolta differente da quello, onde si tingono le cellule della cornea. E soggiungo che le cornee le più adatte all' investigazione de' nervi, secondo mia esperienza, sono quelle che, dietro il trattamento col cloruro d' oro, abbiano pigliato un colore, non già violato, ma azzurrognolo.

Che la cornea, dalla retina in fuori, sia tra le parti costitutive dell'occhio la più doviziosamente fornita di nervi, io non credo sia da dubitarne: quello però ond' io assai dubito si è che tutta questa gran quantità di nervi abbiano un solo e medesimo ufficio; perchè, se ciò fosse, la sensibilità della cornea, che certamente è grande, dovrebbe essere grandissima, e sì squisita, ch' ella non potrebbe, non che altro, sostenere senza dolore l' ordinario toccamento dell' aria. E perciò io estimo, che sola una parte di questi nervi è sensibile; laddove gli altri tengono sotto di sè e reggono gl' intimi movimenti nutritivi della cornea e ne mantengono inalterata la trasparenza. E de' nervi sensibili forse alcuni non sono atti ad esser passionati che dalla sola luce, la quale, se non di continuo, assai spesso la cornea trapassa (1). I nervi della cornea, come ognun sa, sono diramazioni de' nervi ciliari, eccetto alcuni pochi rami che le vengono dal plesso nervoso profondo di quella parte della congiuntiva che veste il davanti del globo dell' occhio. Ed essi, primachè nella cornea s' addentrino, formano alla sua circonferenza un plesso, che, dal luogo ch'ei tiene, a me pare potersi con ragione chiamare plesso nervoso circonferenziale della cornea. Il quale consta di fasci di differenti grandezze: i maggiori hanno forma di nastro e sono composti di fibre nervose midollari rinserrate in una manifestissima guaina nucleata, la quale, com' io avviso, altro non è che la così detta guaina dell' Henle: i minori sono pressochè ritondi, e dal loro esame microscopico che ho fatto in alcuni esemplari di cornea colorata dal cloruro d' oro non ho potuto pienamente chiarirmi se essi siano in tutto composti di fibre pallide, o vero insieme con loro ci sia alcuna fibra nervosa midollare. Questo plesso circonferenziale a me

(1) Nella cornea v' ha due specie di sensibilità, l' una tattiva ch'è imperfetta, l'altra dolorifica ch' è molto grande. Ma, oltre a queste due sensibilità che sono ammesse dall' universale de' fisiologi, io credo per fermo che ce ne sia un' altra al tutto speciale, cioè quella alla luce. E siccome le due prime si tiran costantemente dietro certi movimenti riflessi che si manifestano e nelle palpebre con quel che nella lingua nostra si dice comunemente ammiccare o batter delle palpebre, e nella glandula lagrimale con l' augumento della separazione delle lagrime; così la terza si tira pur dietro certi altri movimenti riflessi di natura interiore, i quali a noi non si fan palesi che per l' effetto loro, ch' è la nutrizione del tessuto della cornea, e il mantenimento della sua trasparenza durante la vita. Onde, siccom' io avviso, nella cornea ci sono quattro sorte di fibre nervose, cioè tre ad azione centripeta, e una ad azione centrifuga, la quale ultima corrisponde ai così detti nervi trofici degli autori.

non è incontrato di vederlo distintamente, che nel calderugio e nella rana, nella quale esso apparisce fatto di tre parti o suoli (1). L' esterno o anteriore si compone di fascetti nervosi rotondi, i quali hanno un andamento più o meno tortuoso, e nascono da' grossi fasci del suolo medio; e, come pare, ciascun fascetto consta di sole fibre pallide. Il suolo medio è formato di fasci di fibre nervose midollari, grossi e assai schiacciati, e forniti ciascuno di una distinguibilissima guaina nucleata. L' interno o posteriore poi consiste di minutissimi fascettini di fibre pallide, la maggior parte de' quali vanno diritti, e qua e là s' inflettono in angolo retto o a modo di ginocchio, e si dividono e uniscono insieme, formando così delle maglie piccole e di diverse forme, ma per lo più rettangole o quadrate. E vuolsi notare che queste tre parti o suoli, onde nella rana è composto il plesso circonferenziale, si trovano eziandio in quell'altro che i fasci nervosi formano dentro la cornea, e del quale diremo più sotto.

Fatto questo primo plesso, che ne' diversi animali è più o meno manifesto e compiuto, i fasci nervosi, in forma di tronchi e tronconcelli, passano oltre e si addentrano nella cornea dalle varie parti della sua circonferenza; e nell' addentrarvisi ch' ei fanno, ora si tengono più dappresso alla faccia di dietro di essa cornea (uccelli, lucertole, tartarughe terrestri, rane, tritoni), ora a quella d' avanti (conigli, topi, ratti, pipistrelli). E poichè eglino vi si sono addentrati, le fibre loro componenti, se già non l' avevano fatto avanti, si svestono, quale prima e quale poi, la loro guaina midollare (2); talmentechè, a piccola distanza dal margine della cornea, tutti i fasci nervosi che la corrono non sono composti che di fibre pallide. E di questi fasci solamente i maggiori con le loro diramazioni arrivano fino al mezzo della cornea, perchè i minori, dopo camminato ancora essi diramandosi per un certo spazio, a quelli si congiungono. Ond' è che tanto gli uni quanto gli altri con l' unirsi insieme e scambiare le loro fibre formano un plesso, il quale, siccome è origine a tutti quegli altri che sono nella cornea, io chiamo plesso originario o principale. Il quale si distende per quanto ha di largo la cornea, e varia sì nella sede come nella disposizione, secondo gli animali. Perocchè in alcuni, come

(1) La cornea di rana, nella quale il plesso nervoso circonferenziale appariva manifestamente composto di tre parti o suoli, come di sopra è detto, era stata trattata, secondo la maniera del Ranvier, prima col succo di limone, poi col cloruro d' oro e di potassio, e poi in luogo di fare avvenire la riduzione di esso cloruro nell' acqua distillata resa acidula con qualche goccia di acido acetico, fu fatta avvenire nello stesso succo di limone. Questa modificazione da me portata al metodo del Ranvier ha fatto buona riuscita solamente nella cornea della rana, i cui nervi si coloriscono tutti da' maggiori a' menomissimi in azzurro, ma non in quella de' mammiferi e degli uccelli.

(2) La distanza che c' è dal margine della cornea al punto, dove le fibre nervose, internate che si sono nella cornea, lasciano la guaina midollare e diventano pallide, varia secondo gli animali. Così io ho trovato la predetta distanza nel ratto essere da 125 a 400 $\mu$; nel gallo da 312 a 375 $\mu$; nel verdone da 100 a 129 $\mu$; nel verzellino da 110 a 122 $\mu$; nel calderugio da 100 a 180 $\mu$; nella lucertola da 80 a 125 $\mu$; nella rana da 140 a 170 $\mu$.

le lucertole, le tartarughe terrestri, le botte, le rane, i tritoni, è situato quasi a mezzo lo spesso della cornea, e le maglie ch' egli forma, oltre all' esser poche e per lo più grandi, sono qua e là incompiute: in altri, come gli uccelli, occupa buona parte della metà anteriore della cornea, e le sue maglie non solamente sono di differenti forme e grandezze, ma sono allogate in diversi piani: in altri, come i conigli, i topi, i ratti, i pipistrelli, giace assai vicino alla faccia anteriore della cornea, e per la più o meno regolarità delle sue maglie, e per essere pressochè tutto situato in un medesimo piano, apparisce al guardarlo ingrandito dal microscopio come un galantissimo graticolato steso sopra tutta la cornea (Fig. 1ª e 3ª). Oltre a ciò è da notare, che tutti i fasci che compongono il detto plesso sono fatti di fibrille provenienti da' cilindri dell' asse delle fibre nervose midollari, le quali fibrille, là ove i fasci si biforcano, e ne' grossi nodi del plesso, si veggono sovente disciolte l' una dall' altra e attraversarsi scambievolmente (Fig. 2ª). Ed ancora ciascun fascio è fornito di una sottilissima guaina con qua e là de' nuclei, la quale è prolungazione di quella che vedemmo circondare i tronchi e tronconcelli nervosi che dal plesso circonferenziale passano dentro la cornea. E così fatti nuclei della guaina, che si osservano talvolta nella lunghezza de' fasci di una certa mole, e talvolta da uno a tre in alcuni de' nodi del plesso originario, han dato cagione a non pochi anatomici di considerarli siccome appartenenti a cellule nervose, che, a creder loro, dimorano ne' nodi del plesso. Ma questo è falso, perchè cotesti nuclei, che sono d' ordinario oblunghi e senza nucleolo, e più o meno piatti, e talvolta relativamente assai grandi, come nel tritone, non hanno veruna somiglianza con quelli delle cellule nervose; e se talvolta attorno ad essi si trova della sostanza granosa, questa non è che il prodotto del disfacimento delle fibrille nervose cagionato dalle materie chimiche poste in opera per far quelle visibili.

Dal plesso nervoso originario o principale si spiccano sempre una gran quantità di fasci o rami di diverse grandezze, parte de' quali si recano verso la superficie anteriore della cornea, e parte si fermano nella sua propria sostanza. E di questi ultimi rami, che sono senza dubbio in minor numero de' primi, alcuni si veggono nel cammino loro dividersi e suddividersi, e appresso, risoluti in fibrille, andare a formare certe piccole reti circoscritte, o pure terminarsi con estremità libera; altri poi, parimente dividendosi e suddividendosi, vanno a comporre plessi più o meno estesi, i quali talvolta giacciono e sotto e sopra al plesso originario, talvolta solamente sotto, e talvolta solamente sopra. Della prima qualità di rami nervosi, cioè di quelli che finiscono in piccole reti circoscritte o liberamente, se ne ravvisano parecchi in ispezie nella cornea degli uccelli; della seconda, cioè di quelli che formano plessi più o meno estesi, se ne trovano nella cornea delle rane, delle lucertole, de' topi, de' ratti. Così nelle rane ci ha due di questi plessi, che potrebbero giustamente chiamarsi secondarii, l' uno sotto al plesso principale, che quasi rasenta la membrana del Descemet, ed è formato da ramuscoli o fibre tondeggianti, che in grandissima parte hanno un andamento tortuoso: l' altro sopra,

che occupa diversi piani, ed è similmente formato da fibre tondeggianti, le più delle quali camminano più o meno lungamente diritte, e appresso, nel passare da una lamina della cornea all' altra, si piegano o in angolo retto o a modo di ginocchio. E si avverta, che le fibre o ramuscoli ch' entrano nella composizione de' due plessi predetti, i più vengono dal plesso principale, e pochi solamente dalla circonferenza della cornea. Nelle lucertole non si trova che un solo finissimo plesso sopra al principale, il quale è fatto di fibre sottili oltre modo, che in parte vanno diritte e in parte tortuose. Nei topi v' è subito sopra al plesso principale un altro plesso molto esteso, il quale si compone di minute fibrette varicose, che camminano per lo più tortuosamente, e si spartiscono, e s' intraversano e anco si congiungono insieme (Fig. 5ª); il quale plesso a me non è avvenuto di vederlo nel ratto, nel quale, in luogo suo, se ne vede un' altro sotto al predetto plesso principale, pressochè egualmente disposto, ma molto meno esteso (Fig. 4ª).

L' altra ragione di rami nervosi che partono dal plesso principale, siccome poco davanti è detto, s' indirizzano verso la superficie anteriore della cornea; e questi son detti rami o fibre perforanti, perchè perforano la membranella limitante anteriore, la quale, per vero dire, in certuni animali è così sottile e poco differenziata dal tessuto proprio della cornea, e perciò poco discernibile da questo ne' tagli perpendicolari, che alcuni senza più ve l' hanno negata. E sebbene qui di sopra io abbia detto, che i rami chiamati perforanti nascono dal plesso principale, pure ve ne ha di parecchi che vengono direttamente dal plesso circonferenziale. Ma sia qualunque l' origin loro, certa cosa è ch' essi non solo nelle cornee de' differenti animali, ma eziandio in una medesima cornea si differenziano assai tra loro e nella lunghezza e nella grossezza: e in quanto alla lunghezza ei si può dire in generale, ch' ella è tanto maggiore, quanto più addentro nella cornea il plesso principale è situato. Ond' è che ne' topi, ne' ratti e ne' pipistrelli i rami perforanti sono assai meno lunghi di quello che non sono nelle botte, nelle rane e ne' tritoni (Fig. 2ª e 3ª *rp*). Senza che i predetti rami perforanti, qualora sieno di una certa lunghezza, siccome è negli uccelli, egli è raro che, avanti che trapassino la membranella limitante anteriore, non si bipartiscano o tripartiscano, e i ramettini che allora ne nascono, o trapassano tutti la detta membranella limitante, o vero qualcuno di essi si ferma dentro della cornea e vi finisce, o in uno de' due modi già mentovati, o si aggiunge ad alcuno di que' rami che vanno a formare il plesso originario o principale. E quest' ultimo caso si osserva specialmente in que' rami perforanti, che direttamente procedono dal plesso circonferenziale. Poscia che i rami perforanti han trapassato la membranella che limita anteriormente la cornea, e son pervenuti sotto all' epitelio, ciascuno di essi si spartisce, secondo la grossezza sua, in una ciocca più o meno grande di fibrille, o in tre fino a otto ramicelli, i quali ancor essi, via facendo, si disciolgono in fibrille. E di qui due differenti maniere di plesso subepiteliale, l' una ch' è particolare a non pochi mammiferi, l' altra alla generalità degli uccelli e a qualcuno di quelli ancora. La prima è fatta di fibrille

e di piccolissimi fascettini di fibrille (Fig. 6ª), le quali vanno parallelamente alla superficie della cornea, e le une vicino alle altre, e a luogo a luogo si dividono e congiungono tra loro, e se non tutte, la maggior parte s' indirizzano con cammino più o meno curvo dalla circonferenza della cornea verso il suo mezzo; e sì fatta disposizione delle fibrille è talmente spiccata ne' topi e ne' ratti e forse anche ne' pipistrelli, che riguardando col microscopio il plesso subepiteliale della lor cornea tutto insieme, esso fa una non lontana similitudine con un vortice, il cui centro però non corrisponde a quello della cornea (Fig. 1ª e 7ª) (1). L' altra maniera di plesso subepiteliale consiste di fibrille sottilissime, che risultano dal disciogliersi che fanno i ramucelli, in cui si spartisce ciascuno ramo perforante non appena è pervenuto alla superficie della membranella limitante anteriore della cornea. Le quali fibrille camminano parte diritte e parte più o meno tortuose, e si dividono assai spesso sotto differenti angoli, e si uniscono l' una con l' altra, e s' intersecano per ogni verso, e talvolta parecchie di loro s' incontrano in un medesimo punto (Fig. 8ª e 9ª). E perciò un tale plesso, quando è rimirato intero con attento occhio, apparisce come se fatto fosse di una moltitudine di piccolissime stelluzze, collocate qua e là a disuguale distanza l' una dall' altra, i raggi di ciascuna delle quali, dopo essersi divisi reiterate volte, attraversano e si congiungono co' raggi provenienti dalle altre stelluzze attorno. Ma o dell' una o dell' altra maniera che sia il plesso subepiteliale, egli è ormai fuori dubitazione, che la vera sua sede è tra la membranella limitante anteriore della cornea e l' epitelio, sebbene esso sia più a questo che a quella aderente, siccome appieno lo dimostra il fatto, che togliendo da una qualsivoglia cornea bene colorata col cloruro d' oro tutto l' epitelio, frequentissimamente avviene che del detto plesso altro non vi rimanga che qui e là una qualche menoma particella (2). Dal plesso subepiteliale sempre si levano su una infinità di piccole fibrille, che, quali diritte e quali più o meno oblique, s' internano nell' epitelio (Fig. 10ª, 13ª e 14ª). E di queste fibrille che sono dentro l' epitelio, certe son più sottili, e certe altre meno; e quasi tutte dietro l' operazione del cloruro d' oro pigliano tale sembianza come se elleno fossero composte

(1) Questa particolarità di essere il plesso nervoso subepiteliale conformato a vortice nella cornea de' topi e de' ratti, io la vidi in sul finire dell' anno 1871, e mi credetti ch' io fossi il primo a vederla. Ma poi venni a sapere, com' essa, alcun tempo avanti a me, era stata osservata e appresso descritta in una piccola Nota *(Arch. per la Zool. Anat. e Fisiolog.* Ser. II, Vol. III, 1872) dal chiaro collega ed amico, il Prof. Richiardi dell' Università di Pisa. Al quale io intendo qui di rendere le più care e più colme grazie per l' amichevole liberalità con cui ha voluto mettere tra le mie mani e a mio speciale uso e vantaggio due stupendi esemplari microscopici del *Mus decumanus,* dall' uno de' quali fu ritratta la figura ch' è la 1ª tra quelle che questo mio scritto accompagnano.

(2) Poichè, com' è detto di sopra, nel plesso subepiteliale c' entrano e fibrille che si dividono e congiungono insieme e fascettini di fibrille, e quelle sono in assai maggior numero di questi; pertanto io credo ch' esso tenga più della natura della rete, che del plesso nervoso; se vero è, come affermano gli odierni Istologi, che nel plesso non ci ha che solo addossamento di fibrille, e nella rete vera unione dell' una fibrilla con l' altra.

di minutissimi globetti posti l' uno dopo l' altro (Fig. 11[a]). E le fibrille da prima camminano tra le cellule cilindriche del suolo profondo dell' epitelio, e dipoi pervenute che sono a quelle del suolo medio (1), là d' ordinario cominciano a dividersi e altresì a unirsi l' una con l' altra; e alcune a trascorrere di traverso tra le cellule del detto suolo; talmentechè è quivi appunto ch' esse formano una delicatissima reticella con magliette di diverse fogge, la quale qua e colà è discontinuata. E di questa reticella vengono poi suso altre fibrille, che arrivate al di sotto delle cellule più superficiali del suolo esterno dell' epitelio, le quali sono assai schiacciate e così unite l' una con l' altra che formano una sottilissima membranella, senza più passare oltre, ivi han termine, o facendo un piccolo arco, o vero talvolta con un piccolo bottoncello in cima.

Ma cotesti plessi e reti, che, come si è veduto, i nervi formano ne' vari luoghi della cornea, in che modo sono eglino da riguardare? Sono delle unità o delle pluralità? O con altro dire e più chiaro: È ciascuno di cotesti plessi e reti una cosa sì avviluppata e inestricabile da non vi si poter distinguere alcuna parte componente; o vero è un congiunto di parti effettivamente distinte l' una dall' altra, tanto in rispetto all' anatomia, quanto in rispetto alla fisiologia? Questa quistione, che a me non pare di piccola importanza, non è stata, ch' io sappia, messa avanti da niuno di quelli che infin' ora hanno scritto de' nervi della cornea; i quali si sono tutti ristretti a minutamente descrivere come i detti plessi e reti erano intessuti, e il numero loro, e dove ciascuno avea sede, e se veramente eran tutti da dire plessi o non: particolarità queste, che all' Istologo importa assai di saperle, ma poco al fisiologo, al quale quello che importa più si è, che siagli risoluta in modo sicuro la quistione ch' io di sopra ho posta. La quale io non credo che si possa risolvere per altra via, che ponendo mente non già all' avviluppatissima tessitura di ciascheduno de' detti plessi e reti, ma al numero de' fasci o rami de' nervi che entrano a comporli. I quali rami, quantunque che con i loro reiterati partimenti appariscano in ogni plesso e rete tramescolati e intralciati in maravigliosa guisa; tuttavia certo è che ciascuno di essi conserva sempre la sua propria individualità anatomica e fisiologica. E di qui necessariamente conseguita, che ciascun plesso e rete della cornea è fatto di tante parti distinte e contigue, quanti sono i rami nervosi che partecipano nella sua formazione. E in oltre tutte

(1) Osservando attentamente la cornea de' topi e de' piccoli uccelli, sia fresca nella camera umida, sia colorata col cloruro d' oro, mi è accaduto di vedere alcune cellule tra quelle del suolo interno e medio dell' epitelio, che si distinguevano subito dalle altre per avere il nucleo non solo più grande, ma fatto di piccoli e corti fili, o bastoncini, se così piace chiamarli. E coteste cellule io per me le credo essere in sul punto del moltiplicare, il quale, come l' embriogenia mostra, si inizia con sì fatta modificazione del nucleo, a cui poi tien tosto dietro la divisione di esso. Nè, siccome io avviso, in tutte le cellule con nucleo avviene altrimenti la moltiplicazione loro. E da questo, che io dico, ei si può inferire che il carico di rifare l'epitelio corneale delle continue perdite ch' egli patisce durante la vita, non l' hanno solamente le cellule del suolo profondo, ma anche in parte quelle più interne del suolo medio.

le singole parti correlative di questi vari plessi e reti dipendono e si continuano l' una all' altra. E, per chiarir meglio cotale pensiero, dico, esemplificando, che ogni singula parte del plesso originario o principale della cornea è congiunta e continuata mediante uno de' così detti rami perforanti con un' altra parte corrispondente del plesso subepiteliale; e questa, alla volta sua, mediante un numero più o meno di fibrille con un' altra parte corrispondente della delicatissima reticella che è dentro l' epitelio; dalla quale poi si spiccano alcune sottili fibrille che vanno a finire con estremo libero subito sotto alle cellule più esterne dell' epitelio. Laonde io credo che la cornea, in quanto si appartiene alla distribuzione de' suoi nervi e alla sensibilità che questi le forniscono, sia da scompartire in tante piccole regioni, o province o dipartimenti che li vogliam chiamare, quanti sono i tronchi e tronconcelli de' nervi che in essa s' indentrano.

Fino a qui io non ho fatto che descrivere il generale distribuimento de' nervi della cornea, quale me l' hanno mostrato un numero non piccolo di accurate osservazioni che a tempi interpolati ho fatte sopra la cornea di differenti animali convenientemente colorata dal cloruro d' oro. Ora resta a vedere, e questo è l' importanza, dove e come questi nervi si terminano. E primamente quanto al dove, una quistione subito ci si para dinanzi ed è: se tutte le fibre nervose che s' internano nella cornea s' incamminano ed hanno il termine loro nell' epitelio, o pure ve n' ha una parte che si fermano dentro di quella. Alla quale quistione si può rispondere, che certamente una parte delle fibre nervose si deono rimanere dentro la sostanza propria della cornea, perchè i rami così detti perforanti, che rinchiudono in sè quasi tutte le fibre nervose che dalla sostanza della cornea si recano verso la superficie anteriore d' essa e quindi nell' epitelio, non sono proporzionati a' fasci o rami di diverse grandezze che compongono il plesso nervoso originario o principale della cornea, da cui se non tutti, la maggior parte di essi rami perforanti prendono origine; essendo quelli sempre in minor numero che questi. E questa disproporzione tra il numero degli uni e quello degli altri si può agevolmente vedere nella cornea de' piccoli animali, e massime in quella degli uccelli di piccola taglia, come dire il verdone, il passero, il calderugio; la quale cornea, allorchè si osserva tutta intera e per la faccia davanti, dopo averla colorata col cloruro d' oro e spogliata del suo epitelio, mostra a un tempo e il plesso principale e i rami perforanti, e quindi, in paragonandoli insieme, potrà chiunque persuadersi della verità di quello ch' io dico. E però, quanto al dove, io non credo che sia da dubitare, che una parte delle fibre nervose che vanno alla cornea termini dentro alla sua propria sostanza, e un' altra parte termini in quell' epitelio che tutta la riveste nel davanti. Circa poi al come, o modo, ei fa bisogno distinguere e considerare quello per lo quale le fibre nervee si terminano nella propria sostanza della cornea, e quello per lo quale si terminano nell' epitelio. E per ciò che si spetta al primo modo, io dico che, secondo che io ho potuto osservare, nella sostanza propria della cornea le fibre nervee vi han termine in due maniere. L' una

è in plesso e rete, l' altra con estremità libera. La terminazione in plesso e rete io non credo che alcuno la possa mettere in dubbio, perchè dentro della cornea, oltre al plesso originario o principale, ci ha di parecchi altri plessi e reti, che derivano dal reiterato partimento di rami dati nella massima parte da quello, ed i quali plessi e reti certo sono da aversi per finali. E sebbene noi alle volte vediamo da alcuno de' predetti plessi e reti spiccarsi delle fibrille, che, dopo un cammino più o meno lungo e tortuoso o vero diritto, vanno a finire con estremità libera; tuttavia ciò non è, a mio giudicio, ragione valevole a doverceli non far considerare come finali, perchè le dette fibrille non sono il tutto, ma una parte piccolissima di quelle che entrano nella formazione del plesso o della rete. Anzi aggiungo, che nel medesimo plesso principale, che generalmente non è tenuto per finale, ci sono parecchie fibrille, che passano da un ramo nell' altro, e verisimilmente non finiscono che in ansa. Onde a me pare cosa al tutto lontana dal vero il dire, come fanno alcuni, che dentro della cornea non ci sieno nè plessi nè reti finali, solamente perchè da essi si veggono alle volte partire fibrille nervose, che poi vanno a terminare liberamente. L' altra maniera di terminare delle fibre nervose nella sostanza propria della cornea è, come fu detto di sopra, con estremo libero, la quale avviene a un tempo tanto tra o per entro le laminette fibrose della cornea, quanto nelle sue cellule. E sì fatta terminazione nervosa io l' ho veduta manifestissima non pure nella cornea di alcuno di que' mammiferi, come il coniglio, le cellule della quale sono piatte e quasi membranose, ma in quella degli uccelli, dove le dette cellule fanno una certa similitudine co' corpuscoli ossei (1). E quello ch' io ho veduto, l' ho rappresentato con quella maggiore fedeltà ch' io ho potuto nelle figure 15ª fino alla 19ª. Le quali figure attentamente guardando, si vede come alcune fibrille nervose, che hanno il nascimento loro in uno o l' altro de' rami costitutivi del plesso principale, poichè hanno camminato per un certo spazio per entro la cornea, talora serpeggiando e talora diritti, si spartiscono una o più volte e sotto angoli talvolta acuti e talvolta retti, ed in fine entrano in connessione con le cellule della cornea, il più di sovente per la via di qualcuno de' loro prolungamenti, ma talvolta anco per una parte qualunque della superficie del loro corpo; o pure finiscono tra il tessuto fibroso della cornea un pochetto ingrossate nella punta a modo di piccolissima clava. E si vede ancora, che questa tale connessione delle fibrille nervose con le cellule della cornea non consiste nello immedesimarsi la sostanza delle une con la sostanza delle altre, come vogliono tutti coloro,

(1) Negli uccelli, massime in quei piccoli, io ho osservato, che le cellule della cornea, comechè si assomiglino a' corpuscoli ossei, tuttavia sono di due maniere; le une *dendroclone* le altre *ortoclone* (Fuchs — *Wirchow's Archiv.*, LXVI Bd, p. 401-447. Berlin 1866). Le prime si trovano presso alle due facce della cornea, dove sono anzi che no fitte: le seconde per contrario si trovano nel mezzo della cornea, dove sono rade. Ond' è, che pel modo come la predetta doppia maniera di cellule è compartita nella cornea degli uccelli, essa, al mio credere, è meglio atta, che quella di altri animali, all' investigamento delle terminazioni intracorneali delle fibre nervose.

che finora l' hanno ammessa, ma consiste bene in un certo reciproco toccamento o contatto; imperocchè le fibrille nervose, qui nella cornea, come altrove, mantengono sempre la individualità loro organica. E se alle volte l' osservazione di alcuni esemplari microscopici di cornea trattata col cloruro d' oro pare che dimostri cotesto immedesimarsi che qui io impugno; ciò è una fallace apparenza che proviene dalla disorbitante operazione del cloruro d' oro, il quale ha colorato di troppo e del medesimo colore tanto le fibrille nervose, quanto le cellule della cornea insieme co' loro prolungamenti; talchè ogni distinzione tra loro non è più possibile. Nondimeno di questa ragione di fibrille terminanti con estremo libero io confesso che, anco nelle cornee le meglio colorite dal cloruro d' oro, non m' è accaduto di rinvenirne che poche e dopo lungo e penoso ricercamento. E però io mi faccio a credere che verisimilmente ciascuno ordine delle cellule e lamine fibrose della cornea non ne abbia che sole alcune e in determinati luoghi dell' estension sua. Quanto al modo poi onde le fibrille nervose si terminano nell' epitelio, le osservazioni mie m' inducono a tener per certo, ch' esso è doppio, cioè in rete e con estremità libera. Perchè la più parte di quelle fibrille, che si sollevano dal plesso subepiteliale e addentransi nell' epitelio, avanti che vadano a finire con estremità talvolta bottonata, si dividono reiterate volte e congiungonsi scambievolmente insieme; per modo che esse formano un intrecciamento a guisa di rete, il quale risiede alla parte media dell'epitelio, ed è qua e là discontinuato. E così fatte estremità bottonate o non delle fibrille si trovano sempre sotto a quelle grandi cellule piatte e squamose che formano la parte più esterna dell' epitelio anteriore della cornea: le quali cellule tutte insieme sono da riguardare come una tenuissima membranetta cellulare che serve a riparare dalle offese esteriori le estremità predette (Fig. 12ª). Onde, come bene sel sanno gli oculisti, quando accade che la detta membranella per una qualche cagione esulcerativa o altro si disfaccia, la cornea si rende così sensibile e sdegnosa, che gl' infermi non possono senza grave pena e dolore tollerare, non che altro, la luce ordinaria.

In niuna altra parte animale ei si vede con tanta evidenza, come nella cornea, che il cilindro dell' asse, che, come ognun sa, è il costituente più essenziale della fibra nervosa, è naturalmente composto di fibrille. Ma oltre a questo, che oramai, come di cosa pienamente dimostrata, niuno degli odierni Istologi di grido più dubita, l' attenta osservazione de' nervi della cornea ne mostra con non minore evidenza, che le dette fibrille effettivamente si dividono e ch' esse nell' intima tessitura loro si assomigliano alle fibrille muscolari. E quanto al dividersi delle fibrille vi è due ragioni che lo provano indubitatamente. La prima è, che ove i tronchi e tronconcelli de' nervi che s' internano nella cornea si prendano tutti insieme e si paragonino a' differenti rami e plessi e reti a cui danno origine, si trova che la mole di questi avanza di gran lunga la mole di quelli. Il che non si può intendere, se non ammettendo che le fibrille de' varii cilindri dell' asse, nel cammino che i nervi fanno per entro la cornea, si dividono replicate volte, e così aumentano e di nu-

mero e di massa. L'altra ragione è, che se ciò che pare un dividersi di una fibrilla, non fosse veramente tale, ma solo un separarsi di due fibrille ch' erano applicate insieme, in questo caso ciascuna delle fibrille nate da quella originaria dovrebbe esser men grossa, e tutte due insieme dovrebbero agguagliare la grossezza di quella. Ma ciò non è, perchè talvolta ognuna delle due fibrille, comunque da per sè sia minore dell' originaria, nondimeno tutte a due insieme quella superano nella mole; e talvolta la fibrilla originaria è tanto grossa quanto una delle due, a cui ella ha dato nascimento. E che questo ch' io dico sia verissimo, chiunque se ne potrà certificare osservando diligentissimamente non pure alcuna di quelle sottili fibrille che trascorrono solitarie per la sostanza della cornea, ma anche quelle ch' entrano nella composizione del plesso subepiteliale e della reticella che ha sede nell' epitelio. La quale cosa mi fa forza a credere, che quello immenso numero di fibrille che si veggono nella cornea, ed anche in altre parti esterne del corpo, nascano ciascuna nel proprio sito e dipoi si congiungano insieme; o pure, come pare più conforme al vero e il dimostrano le recenti investigazioni intorno l' originamento de' nervi, l' una fibrilla rampolla dall'altra, non altrimenti che nelle piante, per via di gemme. Onde quel che noi comunemente diciamo biforcarsi di una fibrilla nervosa primitiva non è in verità che un aggiugnimento di due fibrille all'estremità di un'altra: e oltracciò tutte quelle intrecciature di fibrille nervose che sono e dentro e sotto all' epitelio e nella medesima sostanza della cornea dovrebbero, anzi che plessi, chiamarsi reti nervose, e il nome di plesso si dovrebbe dare solamente a quello ch' è manifestamente composto di fasci di fibrille. L' altra cosa, ch' io dissi di sopra, ci davano a vedere i nervi della cornea, quando sono attentamente osservati, è la composizione interna delle fibrille che intessono il cilindro dell' asse. E dico in prima, che ciascuna di queste fibrille non è fatta di una sostanza sola, ma di due sostanze differenti. L' una è conformata a minutissimi granelli rotondi, o globetti, disposti linealmente e pochissimo distanti tra loro: l' altra è uniforme nella vista, e serve a collegare l' un globetto all' altro (Fig. 20ª e 21ª). La prima si lascia con facilità colorare in rosso al carminio, in tanè al nitrato d' argento, in bruno all' acido osmico, e in violetto più o meno carico al cloruro d' oro: l' altra o non si colora affatto o pochissimo e assai malagevolmente. E queste due sostanze sono appunto quelle che, in una certa guisa disponendosi, danno luogo a quelle striscette trasversali, onde si vede alle volte listato il cilindro dell' asse, allorchè si è fatto sopra esso operare il nitrato di argento; le quali striscette trasversali han fatto credere ad alcuni, che il detto cilindro dell' asse sia composto di una moltitudine di piccoli dischetti sovrapposti l' uno all' altro. Ma questo non è vero, perocchè, ove alcuna di dette striscette si guardi con attento occhio e ingrandita assai dal microscopio, si vede ch' ella non è che un aggregamento di quei globetti che, come io dissi dianzi, naturalmente compongono il cilindro dell' asse (Fig. 22ª). Ed ancora è da notare, che questi globetti sono di natura loro mollicci e assai alterabili, e con facilità parecchi di loro si possono spostare e incorporarsi insieme,

e cagionar così que' rigonfiamenti fusati e quelle pallottoline che non rado si osservano nella lunghezza delle fibrille nervose della cornea e di altre parti del corpo ancora, allora che elleno sono specialmente operate dal cloruro d' oro. E si fatta apparenza, piuttosto che naturale, è tenuta da' più come un effetto d' alterazione che interviene dopo morte nelle fibrille nervose, o dell' operar proprio del cloruro d' oro. E, per intenderla, han presupposto che ciascuna fibrilla consiste di un sottilissimo filamento, anzi che no tegnente, e rivestito esternamente di una particolare materia oleosa, la quale, per cagione del cloruro d' oro, non solo si colorisce in violetto or più or meno pendente al bruno, ma si scinde in menomissime particelle, che poi, aggregandosi insieme, formano gocciole di differenti grandezze e fogge. Ma cotesta presupposizione non mi pare che si tenga molto a martello con quello che la esperienza dimostra; perchè i grani o globetti che compongono le fibrille del cilindro dell' asse si lasciano, non che dal cloruro d' oro, agevolmente colorare dal carminio; laddove le vere materie oleose col carminio per niente si coloriscono. Nè qui io voglio lasciare indietro il ricordare, come la sopradetta interna construttura del cilindro dell' asse io l' aveva riconosciuta fin dal 1867, osservando accuratamente, e dopo averle colorate col carminio, quelle sottilissime fibre nervose che serpeggiano tra le pareti del canale degli alimenti della sanguisuga e tra la cellulare sottostante alla pelle dell' addomine del tritone (1). E soggiungo che ne ho ancora appresso di me i relativi esemplari microscopici, i quali, comechè fatti quattordici anni addietro, pur nondimeno mostrano chiaramente ciò che di sopra io affermo. Pertanto io credo, che, pel modo com' è internamente construtto, il cilindro dell' asse si assomigli alla fibra muscolare striata; perchè sì l' uno come l' altra sono fatti di fibrille, e ciascuna fibrilla di particelle collegate insieme mediante una particolare sostanza intermedia. E se vi ha differenza tra loro (lasciando stare la composizione chimica, che nel cilindro dell' asse s' ignora quale ella veramente sia), essa si trova nella diversa forma delle predette particelle, le quali nella fibrilla del cilindro dell' asse sono rotonde, e in quella muscolare sono prismatiche. E, se io non sono errato, cotale intessimento interiore del cilindro dell' asse ben conviene con l' ufficio cui egli è deputato; il quale, come ciascun sa, è quello di trasmettere le impressioni ricevute nell' estremità sue. Ma cotesto trasmettere le impressioni non è in effetto che una particolare maniera di movimento, siccome è anco una particolare maniera di movimento la contrazione muscolare. Onde la somiglianza di struttura che c' è tra la fibrilla del cilindro dell' asse e quella de' muscoli striati.

Essendo io oramai venuto al fine di questo mio scritto, io credo che sia assai profittevole il ridurre, siccome altre volte io ho già fatto, le cose principali in esso discorse sotto forma di alcuni corollarii, che son questi che seguono.

(1) Ciaccio — Intorno alla minuta fabbrica della pelle della Rana esculenta. *Giornale di Scienze naturali ed economiche.* Vol. II. Palermo 1867. Nella nota seconda.

1° I nervi, onde la cornea è sì doviziosamente fornita, non sono di una qualità sola, nè deputati tutti al medesimo ufficio; perciocchè parte sono sensitivi, e parte hanno sotto di sè e regolano la nutrizione del tessuto proprio della cornea e ne mantengono durante la vita inalterata la trasparenza. E tra quelli sensitivi verisimilmente ve n' ha parecchi che non sono atti ad esser passionati che dalla sola luce, la quale, se non di continuo, assai spesso la cornea trapassa.

2° I nervi destinati per la cornea, avanti che vi si addentrino, formano alla circonferenza sua un plesso, ora più ora meno compiuto e manifesto; il quale in grandissima parte è composto di fibre nervose midollari, e in parte di fibre senza midolla. Questo plesso, dal luogo che tiene, potrebbe esser denominato *Plesso nervoso circonferenziale.*

3° Da questo plesso circonferenziale si spiccano rami, o tronchi e tronconcelli nervosi che gli vogliam chiamare, variabili in numero e grandezza ne' differenti animali; i quali tronchi e tronconcelli, entrati che sono nella cornea, cominciano a dividersi e suddividersi assaissime volte, e, permutandosi le proprie fibre e congiungendosi insieme, danno nascimento a un altro plesso, che si stende per quanto ha di largo la cornea. Il quale plesso, che io chiamo *Plesso nervoso originario o principale*, ci è sempre, ed è situato ora assai presso alla faccia anteriore della cornea (conigli, topi, ratti, pipistrelli), ora quasi al mezzo della grossezza sua (lucertole, tartarughe terrestri, rane, tritoni); ed ora tiene la più parte della metà anteriore della cornea (uccelli).

4° Insieme col plesso principale ci sono per entro la cornea altri plessi, in tutto o in parte originati e dependenti da quello. Questi si addomandano plessi secondarii o d' aggiunta, e stanno talvolta sopra, e talvolta sotto a quello principale. Nella rana il plesso secondario ch' è di sotto al principale giace quasi rasente alla membrana del Descemet; nel topo poi quello, ch' è di sopra al plesso principale, è sì vicino alla faccia anteriore della cornea, che alcuni, come l' Hoyer, l' hanno detto *Plesso sottobasale.*

5° Dal plesso principale si staccano un gran numero di piccoli rami, e talvolta insieme con essi anche delle fibrille, i quali rami, che comunemente son detti rami perforanti, come giungono sotto l' epitelio, si risolvono ciascuno in una ciocca di fibrille, le quali tutte insieme creano un plesso, o rete che sia, più o meno fitto e differentemente disposto ne' differenti animali. Questo plesso, che con ragione va chiamato *Plesso subepiteliale*, ne' topi, ne' ratti, e forse anche ne' pipistrelli, è configurato a vortice, il cui centro non risponde punto al centro della cornea.

6° Dal plesso subepiteliale si partono a luogo a luogo delle fibrille, le quali s' internano nell' epitelio, e ivi in parte si dividono e uniscono insieme, formando una sottilissima reticella, verisimilmente qua e là discontinuata, (plesso o rete intraepiteliale de' moderni anatomisti), e dipoi passano oltre e vanno a terminare, ora un poco rigonfiate nella punta a guisa di bottoncello, ora no, sotto alle cellule più esterne dell' epitelio; le quali tutte insieme unite formano come una sottilissima

membranella, che assicura dalle offese esteriori le estremità finali delle fibrille predette.

7° I varii plessi e reti, che i nervi della cornea formano con lo scambio e unione delle loro fibre, non sono da tenere come tante unità separate, ma come tante pluralità; perchè ognuno di questi plessi e reti si compone di tante parti, quanti sono i rami de' nervi ch' entrano a costituirlo: anzi, quel ch' è più, tutte le parti correlative di questi diversi plessi e reti dipendono e si continuano l' una all' altra. E però i nervi nel loro distribuirsi per la cornea formano tante regioni distinte, sì anatomicamente, come fisiologicamente, quanti sono i tronchi e tronconcelli nervosi che in quella vanno.

8° Le fibre nervee, tanto nella sostanza propria della cornea, quanto nel suo epitelio, finiscono sempre in due modi, cioè in plesso e rete, e con estremità libera. E tale terminazione con estremità libera, dentro della cornea, avviene non pure nelle sue cellule ramose, ma eziandio nell' interno e tra le sue lamine fibrose.

9° Il cilindro dell' asse delle fibre nervee, che si distribuiscono nella cornea, è composto, così com' è la fibra muscolare striata, di fibrille, e ciascuna fibrilla di minute particelle e di una particolare sostanza intermedia che le tiene collegate linearmente: le quali particelle nella fibrilla del cilindro dell' asse sono ritonde, in quella muscolare sono prismatiche (1).

Dal Laboratorio di Anatomia e Fisiologia comparative della R. Università di Bologna, alli 8 di Marzo 1881.

---

(1) Poco tempo appresso ch' io aveva letto questo mio scritto alla nostra Accademia delle Scienze, nella tornata ordinaria de' 10 di marzo, mi avvenne di leggere le stupende *Lezioni intorno la cornea* fatte al Collegio di Francia dall' illustre mio amico Prof. Ranvier, correndo l' anno scolastico 1878 e 1879, e pubblicate quest' anno dal Baillier. In queste lezioni egli discorre, con quella dottrina e acume e stringente critica che gli son proprie, tutto ciò che si attiene alla notomia minuta e alla fisiologia della cornea. E io confesso sinceramente, che m' accuora assai l' esser discorde da lui massime circa al modo con cui le fibrille de' nervi si terminano nell' interno della cornea.

# DICHIARAZIONE DELLE FIGURE

Prima che io venga a dichiarare le figure che accompagnano questo mio scritto, io credo dover fare avvertite due cose. L'una è, che tutte le figure, quanto a' dintorni e alle particolarità loro di maggior momento, furono disegnate con l' aiuto della camera lucida del Govi: l' altra, ch' elleno furono ricavate da cornee ch'erano state colorite col cloruro di oro, salvo che le ultime tre figure, delle quali la 20ª e 21ª io ritrassi da alcune altre cornee tinte in rosso nell' usual modo col carminio, e la 22ª da un esemplare microscopico di midolla spinale preparata col nitrato d' argento secondo la maniera del Grandry.

Fig. 1ª — Una parte del plesso nervoso originario o principale e dell' altro subepiteliale della cornea di un ratto (Mus decumanus Pall.). E dando uno sguardo a questa figura, si vede chiaro, quanto nel mentovato piccolo mammifero il plesso subepiteliale sia fitto e serrato, e come i piccoli fascetti di fibrille e le singole fibrille, ond' egli è composto, hanno un certo andare vorticoso assai bizzarro. Hartnack $^{3}/_{4}$ tubo del microscopio niente allungato × 80.

Fig. 2ª — Una piccola parte del plesso nervoso originario o principale della cornea di un altro ratto (Mus rattus L.). *fn* fascetti o rami nervosi che compongono il detto plesso, ciascuno de' quali è fatto, oltre di una sottilissima invoglia, di fibrille e di una particolare sostanza che le tiene collegate insieme. *rp* rami perforanti, i quali presto si disciolgono nelle fibrille che vanno a intessere il plesso subepiteliale. *f* singole fibrille, che alcune escono per diretto da' fascetti e altre da' nodi del plesso principale, e insieme con quelle che procedono da' rami perforanti constituiscono il sopraddetto plesso subepiteliale. Hartnack $^{3}/_{8}$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 3ª — Una parte del plesso nervoso principale della cornea di un pipistrello (Vespertilio murinus Schreb.), il quale plesso si rassomiglia molto a quello della cornea del genere *Mus* L. *nnn* nodi del plesso. *rp* rami perforanti. Hartnack $^{3}/_{8}$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 4ª — Una piccolissima parte di quel sottile plesso nervoso, che nella cornea del ratto si osserva alle volte sottostare al plesso principale. Alcune delle fibre

di questo plesso si veggono talora profondarsi più o meno nella sostanza della cornea, e dopo un cammino serpiginoso e lungo, e dopo aver dintornato e passato or di sopra or di sotto a parecchie cellule di quella, andare a congiungersi con altre fibre, o vero involarsi a un tratto dalla veduta. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 5ª — Una piccola parte di quell' altro delicatissimo plesso nervoso che nella cornea del topo casalingo (Mus musculus L.) si vede immediatamente star sopra al plesso principale. Questo plesso, che dall' Hoyer venne chiamato col nome di *Plesso sottobasale*, si compone di sottili fibre varicose, e ben si differenzia da quello subepiteliale sì per la sua postura, come per l' andamento tortuoso e intralciato delle sue fibre. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 6ª — Una parte del plesso subepiteliale della cornea di un topo casalingo. Il quale plesso, come qui vedesi chiaramente, si compone e di fibrille che si uniscono l' una con l' altra, e di menomissimi fascetti di fibrille. Hartnack $^3/_7$ tubo del microscopio niente allungato × 230.

Fig. 7ª — La cornea intera di un altro topo casalingo, spogliata del suo epitelio, e veduta pel dinanzi. Scorgevesi manifestamente la disposizione a vortice delle fibre e fibrille che compongono il plesso subepiteliale, e di più, come il centro di cotesto vortice non risponde a quello della cornea. Hartnack $^2/_2$ tubo del microscopio niente allungato × 21.

Fig. 8ª — Una piccola parte del plesso nervoso subepiteliale della cornea di una tortora domestica (Turtur auritus Bp) coperto delle cellule cilindriche, che formano il suolo interno dell' epitelio che veste anteriormente la cornea. *rp* ramo perforante. *es* estremità di esso. *f* fibrille in cui si risolve. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 9ª — Un ramo nervoso perforante, tutto isolato, e appartenente alla cornea della sopraddetta tortora. Questo ramo perforante, giunto ch' è alla superficie della membranella limitante anteriore, ringrossa un poco nell' estremo suo, e dipoi sciogliesi in ramuscoli, e questi in fibrille, le quali col reiterato dividersi e congiungersi e attraversarsi a vicenda vanno a costituire la corrispondente lor parte del plesso subepiteliale. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 10ª — Parte di un taglio sottilissimo perpendicolare della cornea di un ratto. *spc* sostanza propria della cornea. *e* epitelio. *pse* plesso subepiteliale. *f* fibrille che si spiccano dal plesso subepiteliale, s' addentrano nell' epitelio e vanno a finire di sotto alle cellule più esterne di esso, le quali cellule tutte insieme fanno come una copertura di protezione alle estremità di esse fibrille. *fie* fibrille intraepiteliali tagliate di trasverso. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 11ª — Un brandello di epitelio staccato mediante gentile raschiamento dalla cornea di un topo casalingo. E in questo brandello vi si osservano alquante

fibrille nervose, alcune delle quali si dividono e uniscono insieme, altre no. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 12ª — Un altro brandello delle cellule più esterne dell' epitelio della cornea di un topo casalingo, tra e sotto le quali non si scorge veruna fibrilla nervosa, ma solamente parecchi granellini neri, che di certo sono effetto dell' operare e della riduzione del cloruro d' oro. Hartnack $^3/_7$ tubo del microscopio niente allungato × 230.

Fig. 13ª Parte di un sottilissimo taglio perpendicolare della cornea di un passero nostrano (Passer Italiae Vieill.). *spc* sostanza propria della cornea. *mla* membrana limitante anteriore. *e* epitelio. *rp* ramo perforante. *es* estremità di esso, che, a cagione dell' esservisi deposte alcune particelle del cloruro di oro ridotto, apparisce rigonfia in guisa di campanellina. (Capsuletta nervosa dell' Inzani. Corpuscolo tattivo corneale del Thanhoffer. Cellula terminale del Ditlevsen). *f* fibrille, in cui, all' estremità sua, il ramo perforante si risolve, le quali s' internano nell' epitelio. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 14ª — Parte di un altro taglio sottilissimo perpendicolare della cornea di una tortora domestica. *spc* sostanza propria della cornea. *mla* membrana limitante anteriore. *e* epitelio. *rp* ramo perforante. *es* estremità di esso, la quale apparisce dimorare in avvallamento imbutiforme della mentovata membrana limitante. *f* fibrille che nate dal ramo perforante si addentrano nell' epitelio. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 15ª — Parte di un sottile taglio della cornea di un coniglio albino (Lepus cuniculus L.), parallelo alla superficie di essa cornea. *c* cellule fisse della cornea, che nel coniglio, così come nel topo, ratto, pipistrello, sono piatte e quasi membranose. *fn* piccolo pezzo di un fascettino nervoso, che apparisce fatto all' intutto di fibrille varicose. *f* fibrilla che si spicca dal detto fascettino, la quale, dopo aver camminato per un qualche spazio serpeggiando, si partisce in due altre, l' una più corta, che finisce dentro al corpo di una cellula corneale, l' altra un poco più lunga che va a finire in uno de' prolungamenti della medesima cellula; ma senza che però la sostanza delle une e quella dell' altra si uniscano e immedesimino. Hartnack $^3/_7$ tubo del microscopio niente allungato × 230.

Fig. 16ª — Alcuni di quei rami o fascetti nervosi che compongono il plesso principale della cornea della tortora domestica. Da uno di questi rami si vede nascere una sottile fibretta, che nel suo cammino si divide ed entra in connessione con quattro cellule fisse della cornea suddetta. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

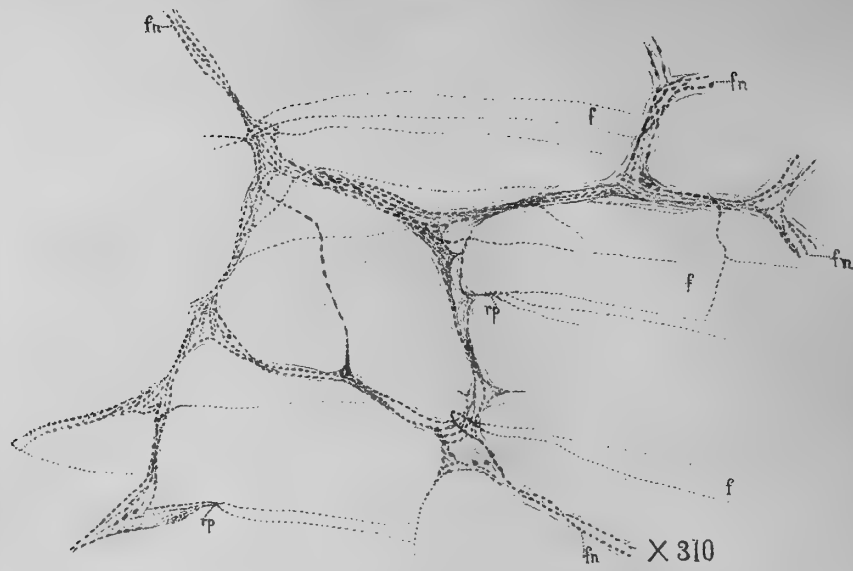
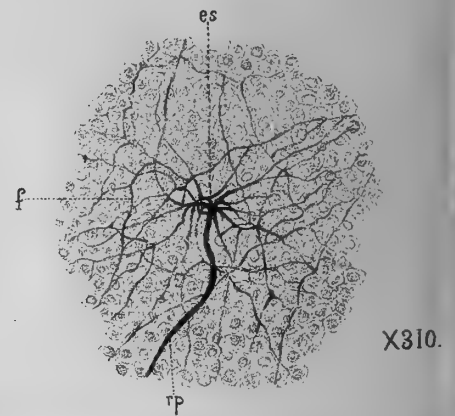
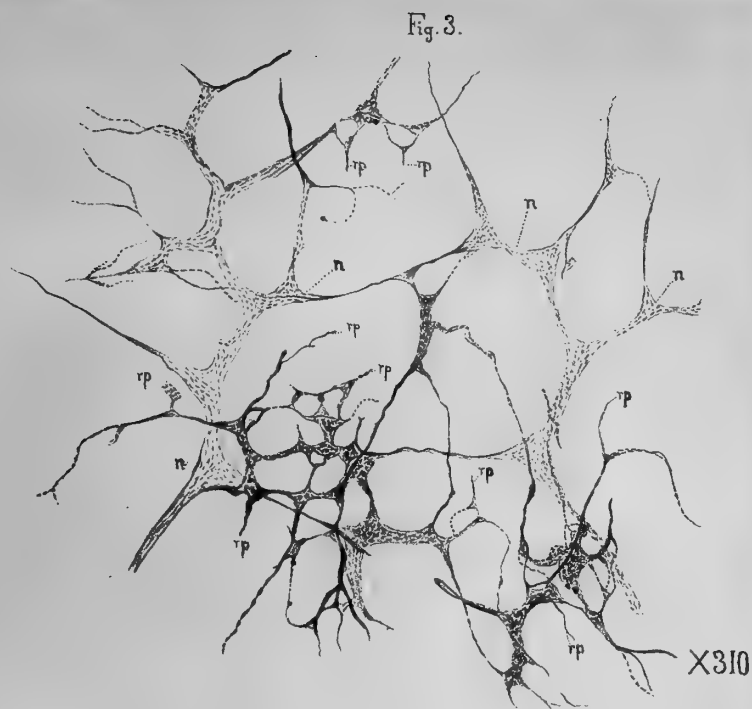
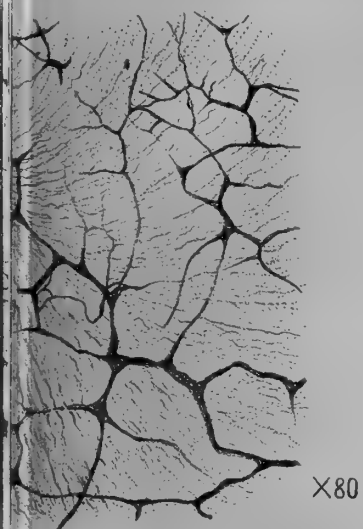
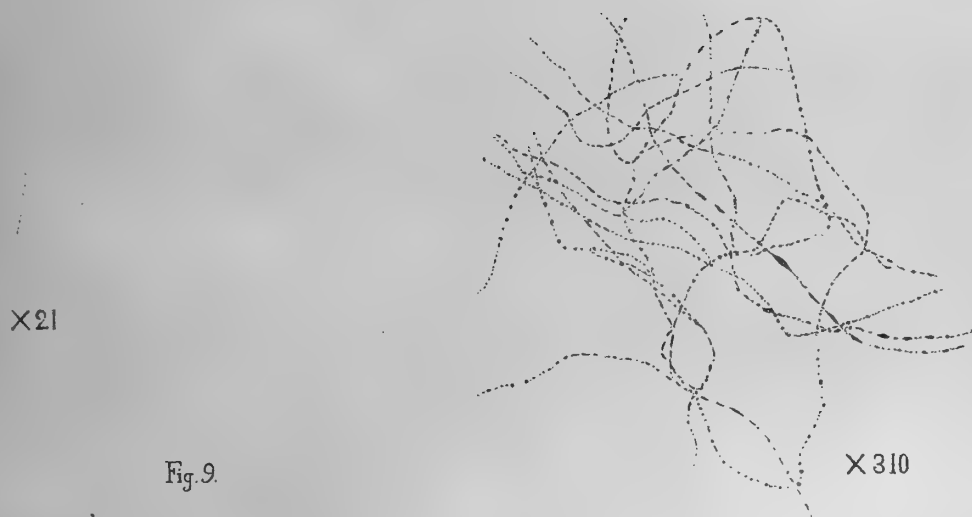
Fig. 17ª — Una fibretta nervosa della cornea di un verdone (Ligurinus chloris *Briss.*), la quale, camminando per la sostanza propria di quella, dividesi sotto angoli retti in altre minori, delle quali sole due qui si osservano finire in due differenti cellule della cornea. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 18ª — Un rametto nervoso della cornea di un altro verdone, da una delle cui diramazioni si parte una minuta fibretta, che, dopo brevissimo cammino, si divide ad angolo retto in due altre, delle quali l' una termina distintamente in uno de' prolungamenti di una cellula fissa; l' altra con estremo libero un pochetto rigonfio a modo di piccolissima clava termina dentro o tra le lamine della cornea. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 19ª — Alcuni fasci o rami nervosi, onde si compone il plesso principale della cornea del verzellino (Serinus hortulanus *Koch*). *fn* fasci nervosi. *rp* rami perforanti, i quali nell' estremità loro appariscono un poco ringrossati. *ff* fibrille, di cui una si termina in uno de' prolungamenti di una cellula fissa della cornea, l' altra in uno de' prolungamenti di un' altra cellula. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 20ª — Due fascetti nervosi della cornea di una rana (Rana esculenta *L.*). Questi due fascetti appariscono manifestamente composti di fibrille, e ciascuna fibrilla di minutissimi granelli rotondi, o globetti che li vogliam dire, i quali si colorano in rosso col carminio, e sono separati tra loro mediante una sostanza, che da esso carminio non è punto colorata. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 21ª — Alcune sottilissime fibre nervose pallide appartenenti al tessuto connettivo soccutaneo dell' addomine di un tritone (Triton cristatus *Laur.*). Così fatte fibre mostrano qua e là nella lunghezza loro certi grandi rigonfiamenti nucleari, e, medesimamente che quelle della cornea, appaiono formate di due sostanze differenti, l' una che si lascia agevolmente colorare al carminio, ed è configurata a granelli rotondi, l' altra che non si colora punto, ed ha aspetto uniforme. Hartnack $^3/_8$ tubo del microscopio niente allungato × 310.

Fig. 22ª — Un piccol pezzetto del cilindro dell' asse di una fibra nervosa midollare, appartenente alla midolla spinale di un cane (Canis familiaris *L.*). *g* minutissimi globetti colorati in tanè per opera del nitrato di argento, e disseminati per entro una sostanza albiccia. *gr* i medesimi globetti raccoltisi in sottili righe trasversali, le quali sono separate tra loro da una sostanza parimente albiccia. Hartnack $^3/_{9\,s.}$ tubo del microscopio niente allungato × 410.

Pio P.° Gregori dis. dal vero e litografò.

Lit. Barigazzi Bologna

rp

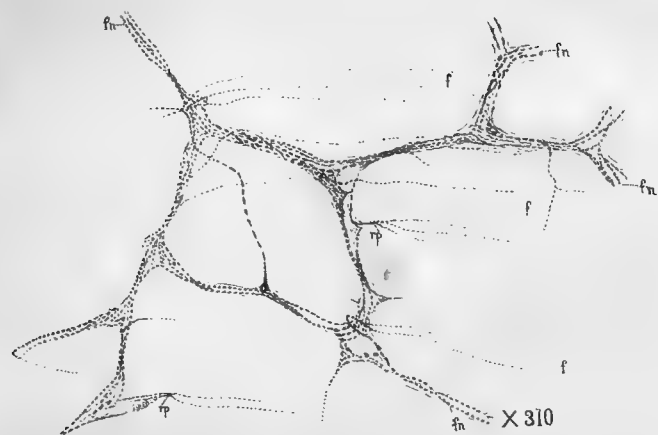
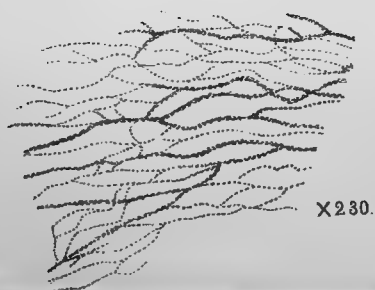
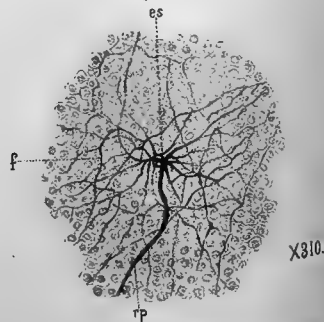
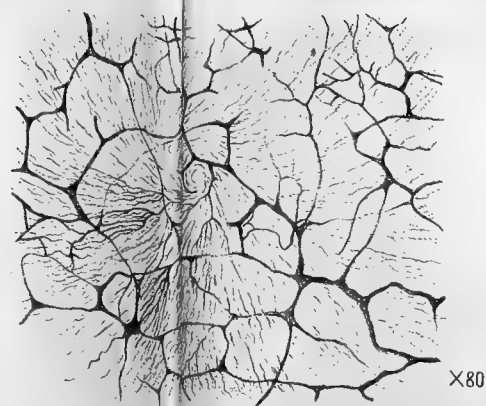
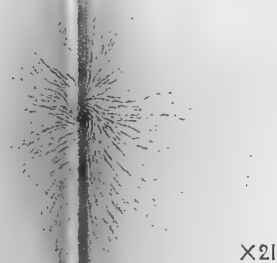
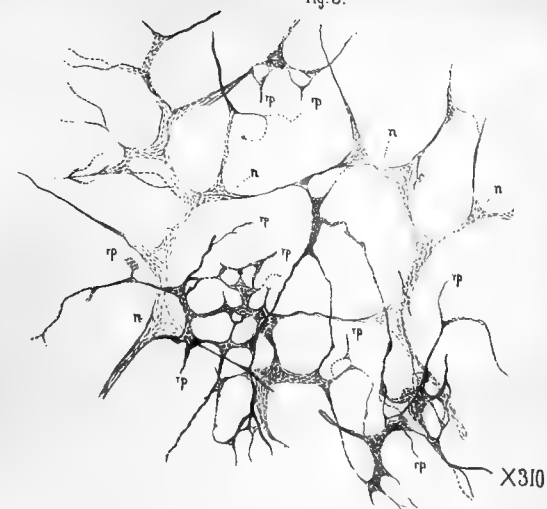
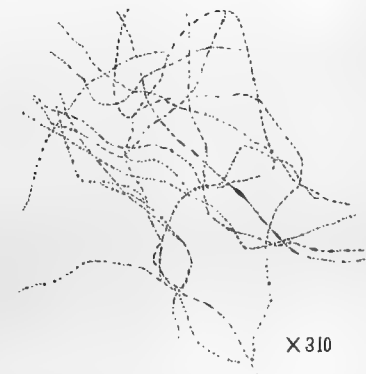
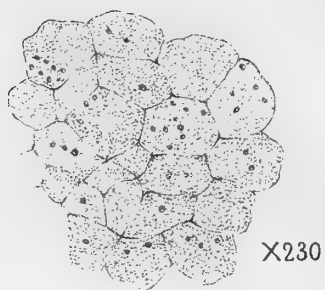
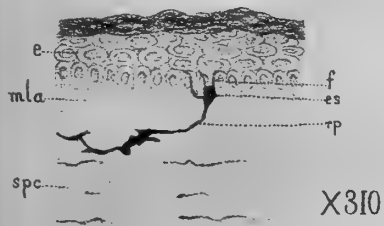
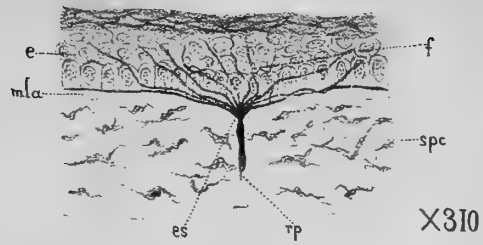
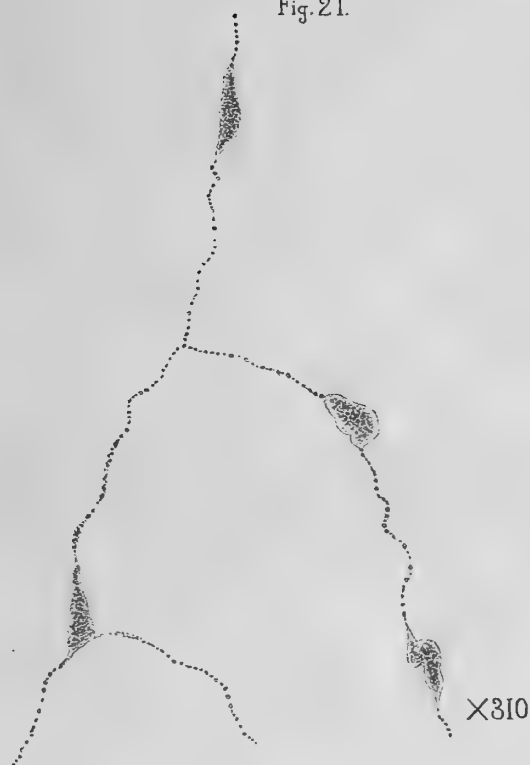
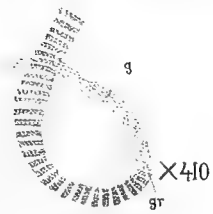
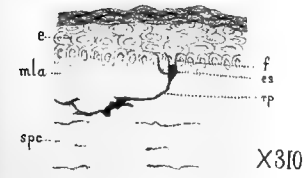
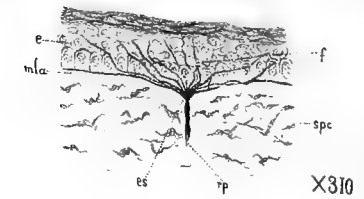
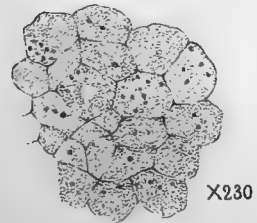
Pio P.° Gregori dis. dal vero e litografò.

Pio P.º Gregori dis. dal vero e litografò.

Lit Barigazzi Bologna

Pio P.° Gregori dis. dal vero e litografò.

Pio P.° Gregori dis. dal vero e litografò.

Lit. Barigazzi Bologna

# DI UNA INVERSIONE SPLANCNICA GENERALE NELL' UOMO

## ACCOMPAGNATA DA ALCUNI NOTABILI DEL CAPO CON ESSO LEI CONVENIENTI E DA ESTRANEE ANOMALIE

### MEMORIA

DEL PROFESSORE LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione del 17 Novembre 1881)

Quantunque la inversa situazione dei visceri toracici e addominali sia un fatto ben conosciuto per molte ed accurate osservazioni che ne possiede la scienza, nondimeno io ho stimato pregio dell' opera non lasciarne un novello esempio occorsomi nel Maggio del 1881, sì a conferma del già saputo e conto di quella inversione, come ad illustrazione di certi notabili del capo con esso lei convenienti, non mai che io sappia osservati nella medesima, non che di estranee anomalie pur esse non mai che io sappia trovate in sua compagnia. Di che fecemi facoltà l' esimio Collega Prof. Augusto Murri, il quale verificata ch' ebbe la diagnosi del morbo che rapì l' individuo che la presentava, e fu un vizio cardiaco consistente in una insufficienza della valvula mitrale e delle semilunari aortiche con ateromasia diffusa, susseguito all' ultimo da infiammazione acuta del lobo superiore del polmone sinistro, me ne cedette il cadavere, acciocchè compiessi l' incominciata anatomia, ond' io glie ne so grado e grazia assaissimo. Già egli aveva diagnosticato quest' inversione splancnica generale con piena certezza; e ciò non dico, perchè tale diagnosi sia cosa nuova appo noi; chè già fin dal 1842 un mio carissimo e dottissimo Collega ed amico, il Dott. Ulisse Breventani, ahi troppo presto rapito alla scienza ed all' umanità! diagnosticava mercè l' ascoltazione e la percussione delle quali era maestro, in Andrea Bernardi di Bologna, giovane ventiduenne, un' inversione dei visceri toracici e addominali; e menavalo alla nostra Società Medico-chirurgica, ove nella seduta del 25 Maggio di quell' anno i Medici che erano presenti, si ebbero le prove della veracità di quella diagnosi, la quale fu certamente una delle prime che conti la Storia della Medicina (1). E di due altre ho contezza, ma inedite, dovute all' Illustre Collega ed amico Prof. Comm. Giovanni Brugnoli, una fatta sopra la Sig. Geltrude Zambonini, Bolognese, d' anni ventinove, la quale nel 1865 (era allora tredicenne) soggiaceva per la seconda volta a fiera colica stercoracea ed ostinato vomito di materie fecali scoloratissime, d' apparenza quasi gipsea, che la mise in grave peri-

(1) Bullettino delle Scienze Mediche S. 3. V. 2. pag. 62. Bologna 1842.

colo della vita, e che a prima giunta si ebbe qualche sospetto avere alcuna parte, forse non piccola, nella produzione del morbo alcun che di anomalo, che costringesse gli intestini, legato probabilmente coll' inversione di quelli, ma che di poi conobbesi dipendere da labe epatica, avendomi quella Signora detto avere avuto in quella una tinta giallognola, ed espulsi molto tempo dopo anche piccoli calcoli biliari. Il medico curante Ecc.mo Sig. Dott. Nicolò Marchesini volle un consulto e 'l consulente fu il Brugnoli, il quale esplorando l' addome della piccola inferma, fu maravigliato in sentire una piena ottusità nell' ipocondrio sinistro, estesa anche a gran parte della regione epigastrica, e quasi come chiarezza di suono nel destro, ed entrato in pensiero di quel che era, posto la mano e di poi lo stetoscopio sul petto nella regione cardiaca, e non sentendo quivi battere il cuore, ma sentendolo battere a destra, di che la paziente si era molto innanzi accorta, compiuti alcuni altri esami, ed escluso uno spostamento avveniticcio di quello, pronunziò esservi inversione splancnica completa. Il quale giudizio fu poi trovato conforme a verità dall' altro nostro Chiarissimo Collega Prof. Comm. Luigi Concato, chiamato esso altresì a consulto, ed appresso anche da me stesso. Guarita, di diecinove anni si maritò all' Ecc.mo Sig. Dott. Ermete Dozza; e poco dopo nove mesi partorì felicemente una bambina ben conformata, salvo che nelle gambe, le quali erano un po' curve; e tutto che robusta e d' apparenza sanissima, moriva nondimeno di sei anni e mezzo per acuta meningite, che fece sospettare poter essere da tubercolosi: la quale bambina, esplorata più volte dal Marchesini, non diè verun segno che indicasse avere ereditata l' anomalia dalla madre. Ebbe poi una grave peritonite ed un' artrite circoscritta all' articolazione radio-carpea sinistra; le quali malattie superate, ha poi infino ad oggi goduto di ottima salute. Avrà intorno ad otto mesi, quando io la viddi per la prima volta insieme col sullodato Sig. Dott. Marchesini. Trovai in esso lei una Signora d' aggradevole aspetto, brunetta anzi che no, mezzana di statura, ben tagliata delle membra, piena di brio e d' intelligenza. Esaminandola rimasi convinto della inversione dei visceri toracici e addominali, e potei sentire il battito dell' aorta a destra, ma non potei riconoscere alcuna inclinazione laterale della colonna nella regione dorsale, la quale inclinazione doveva forse essere minima, e nulla certamente appariva allo esterno. E domandandole s' ella fosse manritta o mancina, risposemi manritta; chè colla manca non sapeva, nè avrebbe potuto lavorare: nondimeno sonando ella il piano-forte dicevami che le si stancava più presto la mano destra che la sinistra, nella quale affermava avere più forza, benchè ella mi mostrasse nella articolazione radio-carpea corrispondente alcuna offesa ne' movimenti lasciatale dall' artrite. Finalmente chiestole, dormendo o riposando, su qual lato abitualmente giacesse, risposemi sul sinistro, non potendo sul destro per una certa molestia ond' era tosto soprappresa, e per il battito del cuore, che la costringevano a voltarsi sul sinistro. Non ho d' uopo dire che quest' abituale giacitura sul lato sinistro è corrispondente colla inversione, e può essere posta fra i segni, non però essenziali, della medesima. L' altra diagnosi fu fatta

dal Brugnoli nel Dicembre del 1875 sopra Carlo Nanetti bolognese, d' anni 52, di mestiere falegname, accolto nello spedale della Vita per tubercolosi polmonale, e quivi morto il 6 Febbraio 1876. Fino ad un anno e mezzo innanzi la morte il Nanetti aveva goduto di ottima salute, quando si allettò per istringimento uretrale, di cui guarì mediante l' uretrotomia. Ma non tardarono molto a manifestarsi i sintomi della malattia che lo tolse di vita. Sollecito il Brugnoli dell' aumento del Museo di Anatomia Patologica di quest' Università, subito morto il Nanetti, ne mandò il cadavere integro al Direttore di quel Museo, il Chiarissimo Prof. Cav. Cesare Taruffi, acciocchè ne facesse l' anatomia, e conservasse il bello esemplare d' inversione splancnica generale che eragli occorso, a profitto della studiosa gioventù e a decoro del Museo; e 'l Taruffi, non sordo certamente allo invito del Collega, ne ha pienamente soddisfatto il voto, ed è già quella inversione viscerale da cinque anni esposta in quel Museo alla pubblica vista, bellamente conservata in ispirito, e ritratta eziandio in plastica. E qui non vo' lasciar di ricordare altre tre di tali diagnosi, già edite, fatte su donne, una dall' Ecc.mo Sig. Dott. Cav. Emilio Valsuani medico primario specialista presso l' Ospedale Maggiore di Milano, il quale ne pubblicava la storia in forma di lettera diretta al Sapolini nel Febbraio del 1869 (1); l' altra nel 1871 dal Chiarissimo Prof. Lodovico Brunetti sopra una ragazza sana e robusta, certa Maria Tonson di Antonio ed Angela Simonatto, nativa di Casalserugo, villa poco distante da Padova (2); e la terza dal Chiarissimo Prof. Francesco Orsi che l' osservò nello spedale di Pavia e ne diede una storia accuratissima in sul finire del Gennaio 1876 (3). Forse qualche altro caso se ne sarà diagnosticato in Italia, ma non mi è a notizia. Io poi mi sono dilungato con questa digressione commemorandone gli a me cogniti, non già per dimostrare essere cosa omai comune la diagnosi d' inversione splancnica generale; chè questo non è stato certo mio intendimento, ma perchè nel novero che troviamo in certi libri stranieri, de' Medici che conobbero la mentovata inversione durante la vita di coloro che la offerirono, non leggesi alcun nome italiano; e sì che se non altro quella del Breventani non è tanto recente che non abbia avuto il tempo necessario da ovunque pervenire.

Il soggetto della inversione splancnica diagnosticata dal Murri fu certo Giuseppe Gamberini di Marano, parocchia distante cinque miglia da Bologna, uomo sessantenne, di statura maggiore dell' ordinaria, siccome quello che dal vertice alla pianta dei piedi misurava centosettantasette centimetri, ed era muscoloso e robusto, e faceva il cuoco. Era brachicefalo (4), ed aveva testa mezzana di grandezza, collo grosso

(1) Annali universali di Medicina ecc. Vol. CCVII. Fasc. 620. Febbraio 1869, pag. 225 e segg.

(2) Due casi di trasposizione laterale completa di tutti i visceri nell' uomo ecc. Memoria letta all' Accademia di Scienze, lettere ed arti di Padova nella seduta del 14 Maggio 1871. Padova 1872. Il primo caso che fu pure in una donna, pare non fosse conosciuto che per l' autopsia.

(3) Gazzetta Medica Italiana Lombardia. Vol. XXXVI. S. VII. T. III. N. 5. 29 Gennaio 1876.

(4) L' indice cefalico del cranio macerato è di 80,57, essendo lungo 175 millim. ed avente il diametro trasverso maggiore di 141.

che appariva un po' corto, torace ampio, e tuttoche aperto per la dissezione fattane nella Camera Mortuaria dello Spedale della Clinica, sensibilmente più a sinistra che a destra; addome pur grande, largo massime nella zona superiore, meno nelle sottostanti all' ombellico, soprattutto nella regione pelvica, notabile per strettezza ed altezza, ond' era squisitamente maschile. Mentula grande e ragguardevole, scroto più depresso a sinistra che a destra, e così il relativo testicolo che sentivasi qualcosa più grosso: particolarità di non lieve momento, essendo che nella inversione splancnica suol essere il contrario, e la maggiore depressione destra è considerata da taluno come un segno diagnostico di quella. Ma vi erano due ernie inguinali dell' ileo, una da ciascun lato, e la sinistra era più voluminosa della destra, e pare che da questo dipendesse l' essere più basso e un po' più grosso il testicolo sinistro. Ed essendo la sinistra più voluminosa, ne si para naturalmente davanti la congettura che il corrispondente canale inguinale fosse già innanzi che avvenisse l' ernia, più largo, e ciò starebbe colla inversione, imperocchè è consaputo che normalmente il canale inguinale destro è in amb' i sessi più largo del sinistro: quindi la molto maggiore frequenza delle ernie inguinali a destra. Quanto agli arti, il superiore destro era sei millim. più lungo del sinistro e di un minimo più grosso; e già il Gamberini era esclusivamente manritto. E dicevami l' assistente della Clinica Medica, l' Ecc.mo Sig. Dott. Raimondo Feletti, che i muscoli del torace di quel lato erano più grossi e robusti che nell' altro, o nel sinistro, e che nondimeno la sonorità della fossa sottoclavicolare destra alla percussione non era punto scemata o venuta meno, ma sì quella del lato sinistro, ove la muscolatura era meno ragguardevole, e ciò, ben inteso, innanzi che sopravvenisse l' infiammazione del lobo superiore del polmone corrispondente. La quale differenza se contraddice l' opinione del Gerhardt che quell' ipofonesi dipenda al postutto dal maggior volume fisiologico dei muscoli di quel lato, consente a pieno colla inversione viscerale, e ne porge un novello segno per diagnosticarla. Inversa è la disposizione negli arti inferiori; chè il sinistro è più nutrito e grosso, specialmente nella gamba, che il destro, ed è quasi un centimetro più lungo. Il che non doveva certo produrre una claudicazione sensibile, poichè non fu da veruno, nè dal Gamberini avvertita. La brevità dipendeva più dalla tibia che dal femore, essendo quella men lunga sette millimetri e questo poco più di due che non a sinistra. Non è infrequente trovare una tale differenza negli scheletri, però a vario grado, e di rado eccedente la divisata; nè è infrequente, osservando di dietro le persone che camminano, scorgere un minimo che di lontana claudicazione.

L' inversione splancnica nel Gamberini è manifesta in tutti gli apparecchi rinchiusi nel torace e nell' addome. E cominciando dall' apparecchio digerente, la inversione comincia ad apparire nell' esofago, il quale con la sua porzione cervicale sporge alquanto a destra della trachea, onde il solco esofageo-tracheale è da questo lato: con la sua porzione toracica discende dietro il bronco destro, al quale è unito per un cospicuo muscolo bronco-esofageo, poi seguita a discendere lungo

il lato sinistro dell' aorta, poi vi passa sopra obliquamente attraversandola, e va a destra, dove finalmente incontra il forame esofageo del diaframma, esso altresì trasposto, ed entrato per questo nell' addome va con la sua porzione addominale a congiungersi con lo stomaco. — Questo disteso da aria apparisce voluminoso ed ha il cardias ed il cieco fondo a destra, l' antro pilorico ed il piloro a sinistra. — Il duodeno discende descrivendo una curva da sinistra a destra, ed ha la sua concavità da questo lato, la sua convessità dall' altro, e transita a destra nel digiuno. — Questo intestino e l' ileo hanno conveniente e proporzionata lunghezza ripiegata ad anse o giri, nella regione ombellicale quasi spiroidi, e discendono da destra a sinistra. Le anse dell' ileo contenute ne' sacchi erniarii erano contratte e molto lunga era quella che occupava il sacco sinistro. Il fine dell' ileo ascende dalla fossa retto-vescicale alla regione iliaca sinistra, ove s' inoscula nel principio del crasso quivi situato. — Il detto principio, o il cieco, è normalmente voluminoso, ma ha un' appendice vermiforme piuttosto breve, siccome quella che non eccede la lunghezza di cinquantacinque millimetri. — Dal cieco muove il colon circondante l' intestino tenue, o meglio il digiuno e l' ileo, il quale colon dapprima ascende per la regione epicolica sinistra, e giunto all' ipocondrio sinistro va sotto lo stomaco trasversalmente al destro per discendere lungo la regione epicolica destra e nella fossa iliaca di questo lato, ove forma il sigma colico. — Il retto comincia alla sinfisi sacro-iliaca destra, volge a sinistra, e discende davanti il sacro ed il coccige all' ano. — Il fegato anzi che no voluminoso e simile a noce moscata, è situato nell' ipocondrio sinistro, si estende nella regione epigastrica, ed attinge l' ipocondrio destro. Il suo lobo maggiore è quello particolarmente che tiene quell' ipocondrio, e il solco longitudinale che lo limita e che contiene anteriormente la cistifellea, posteriormente la vena cava ascendente, non può più chiamarsi destro, ma sinistro, dovendosi chiamare destro l' altro solco longitudinale percorso dal legamento rotondo e dal condotto Aranziano obliterato, e limitante il lobo minore situato a destra, cotal che il lobo quadrato ed il lobulo Spigeliano sono a sinistra di questo solco, e a destra dell' altro: il solco trasverso o porta del fegato guarda a destra. — La milza di mediocre grossezza trovasi nell' ipocondrio destro presso il cieco fondo dello stomaco, che pur vedemmo in questo ipocondrio. — Il pancreas di normale grandezza ha la sua testa a sinistra, compresa dalla concavità del duodeno rivolta a destra, ed il suo apice da questo lato, contermino alla milza. — Il peritoneo con le duplicature, i legamenti e mesenterii pertinenti a visceri divisati addattavasi alla loro inversione, nè offeriva, come nel caso descritto da Gruber, un mesenterio comune all' intestino tenue (digiuno ed ileo) e ad una gran parte del crasso (cieco, colon ascendente e trasverso) (1):

(1) Vedi « Ueber das Vorkommen eines Mesenterium commune für das Jejuno-Ileum und die grössere Anfangshälfte des Dickdarmes bei seitlicher Transposition der Viscera aller Rumpfhöhlen » in « Archiv für Anat., Physiol. ecc. von Dr. Carl Bogislaus Reichert. Leipzig 1865 » pag. 558 e seg. Taf. XIV.

non era però affatto esente da anomalie; chè il mesenterio dell' appendice vermiforme offriva molte appendici piene di grasso simili a quelle del cieco da cui dipendeva, ed eravi un piccolo epiploon od omento insolito appartenente a quella porzione dell' ultima ansa dell' ileo che dalla cavità della piccola pelvi ascende al cieco, il quale piccolo omento poteva meritamente chiamarsi *omentulum iliacum.* (1) Moveva esso dalla convessità della detta porzione per una lunghezza di poco più di otto centimetri, ed era alto quarantadue in quarantatre millimetri. Conteneva uno strato di pinguedine, nè era reticolato. Confinava col cieco, e specialmente col mesenterio dell' appendice vermiforme, dal quale era separato per una profonda incisura.

L'apparecchio uropoetico mostrava esso altresì di essere trasposto, poichè il rene destro era più alto del sinistro, e la vescica orinaria inclinava leggiermente a sinistra. — Quanto alle parti genitali, notai già che i testicoli sembravano formare un' eccezione, ma mostrai com' ella fosse apparente, e ne addussi le ragioni. Aggiugnerò che le vene dei testicoli sono turgide di sangue, e che il plesso pampiniforme sinistro le ha più dilatate del destro: lo che conviene col maggior volume dell' ernia inguinale sinistra. Altro notabile da non tacersi finalmente è, che la vaginale propria è più estesa dell' ordinario, prolungandosi essa molto in alto presso l' anello inguinale esterno, restringendosi a mano a mano che ascende, e terminando all' ultimo in un cieco fondo direi quasi acuminato, cotal che questa vaginale rassembra un sacco piriforme, e ritrae di qualche guisa le ampolle del pericardio alle grosse arterie sorgenti dal cuore. La detta disposizione della vaginale è più ragguardevole a destra, nel quale lato la vaginale medesima ascende più in alto. Parmi che tale anomalia s' abbia a recare al non essersi tutto obliterato il processo vaginale, avendone la chiusura valicato poco più di quella porzione che percorre il canale inguinale. Dei vasi e di alcun altro particolare dei visceri e parti discorse dirò toccando del sistema vascolare.

Passando ai visceri del torace, si trova che il polmone trilobato, più grosso e più corto, tiene il lato sinistro, il bilobato, più lungo e sottile, il lato destro. Il bronco primario più corto e largo e meno discendente o quasi orizzontale appartiene al polmone sinistro; il bronco primario, più lungo e più stretto, e più discendente in obliqua direzione, al polmone destro. Questo è in rapporto con la porzione toracica dell' esofago, coll' arco aortico che lo comprende, ed ha il ramo corrispondente dell' arteria polmonale, il quale in parte lo copre e gli è superiore: quello ha al davanti di sè la vena cava discendente, ed è abbracciato dalla vena azygos, ed ha il ramo corrispondente dell' arteria polmonale, il quale in basso presso l' hilo appena lo copre e gli è inferiore: onde interissima è l' inversione dei due polmoni. — Nulla di notabile alla trachea ed alla glandula tiroide, la quale è di mediocre volume, e manca del corno medio o processo piramidale. — Vuolsi

(1) Fig. 1.ª Tav. I.

notare la direzione del mediastino anteriore, la quale non è più da destra a sinistra, ma da sinistra a destra, e similmente la sua cavità estesa da questo lato, e quindi conveniente con la trasposizione del cuore e del pericardio ch' essa conteneva.

Il cuore occupa un' area alquanto maggiore dell' ordinaria, per essere alquanto dilatato, ed a scanso di ripetizioni aggiugnerò qui anche preso da degenerazione grassosa, come suole nelle insufficienze valvolari mentovate di sopra, e discende obliquamente da sinistra a destra tenendo con la maggior parte di sè questo lato. Infatti nella parte sinistra di quell' area sta il seno delle vene cave e la metà superiore del ventricolo polmonale semplicemente, laddove la metà inferiore di questo ventricolo, il ventricolo aortico ed il seno delle vene polmonali stanno nella parte destra dell' area medesima, supposto già che questa, non importerebbe dire, sia divisa per una linea verticale rasente il margine sinistro dello sterno. L' apice del viscere poi corrisponde all' estremità anteriore della sesta e settima costola vera destra, e la base, già dietro il corpo dello sterno, allo spazio della quarta e quinta cartilagine costale non più destra, ma sinistra. Quanto a' suoi solchi, ben s' intende che i longitudinali ne debbono, come in realtà, seguire la direzione. Il pericardio s' accomoda all' inversione dell' organo da lui avvolto. Il ventricolo polmonale, qui sinistro, ha pareti convenienti e sempre meno grosse di quelle dell' aortico, qui destro, che le ha grosse più del doppio. Al forame venoso di quello ha una valvula tricuspide; al venoso di questo bicuspide. — L' arteria polmonale, sorta dal ventricolo omonimo, ascende obliquamente a destra, ed ha da questo lato l' appendice auricolare del seno delle vene polmonali, a sinistra l' aorta, ch' ella in parte copre, e l' appendice auricolare del seno delle vene cave. Alla concavità dell' arco aortico dividesi ne' due rami destro e sinistro: questo, più lungo, va dietro la porzione ascendente dell' aorta al polmone sinistro e tripartito entra pel suo hilo; quello, più breve, entra bipartito nel polmone destro: da questo lato ancora trovasi il legamento Botalliano.

L' arteria aorta, sorta dal ventricolo aortico o destro, non è così coperta, come suole, nella sua origine dal tronco dell' arteria polmonale, alla sinistra di cui ella apparisce e ascende. La sua porzione ascendente offre nel lato convesso quella prominenza che forma il quarto seno, o seno massimo di Valsalva, più sporgente del solito, e confina a sinistra coll' appendice auricolare del seno delle cave e con la cava discendente, ed ha dietro sè, come vedemmo, il ramo sinistro dell' arteria polmonale, e le due vene del medesimo nome. L' arco aortico va da sinistra a destra davanti l' estremità inferiore della trachea, ed in parte anche davanti il bronco sinistro, e tocca con la sua convessità la vena innominata destra: abbraccia infine con la sua concavità il bronco destro ed il ramo corrispondente dell' arteria polmonale. L' aorta discendente toracica e addominale tiensi al lato destro fino alla divisione nelle iliache primitive, la sinistra delle quali è naturalmente più lunga. L' aorta ascendente, l' arco e la porzione discendente toracica sono dilatate, ed hanno maggiore ateromasia.

Le arterie che muovono dall' aorta, son' elleno altresì inversamente situate. E primieramente l' arteria coronaria destra del cuore, già situata da principio tra l' arteria polmonale e l' appendice auricolare del seno delle vene omonime, è quella che va a formare il ramo discendente anteriore, il quale all' apice del cuore si anastomizza col discendente posteriore formato dall' arteria coronaria sinistra, che da principio si trova tra l' aorta e l' appendice auricolare del seno delle cave, e che incede a sinistra nel solco circolare, e raggiugne la faccia posteriore o piana del viscere fino al solco posteriore, cui percorre come ramo discendente. Il ramo circonflesso o posteriore non è dato da questa coronaria, ma dalla destra.

Vengono appresso le arterie nascenti dalla convessità dell' arco aortico, e prima s' offre l' innominata, la quale è lunga trentacinque millimetri, e conviene con l' essere il collo piuttosto corto, come si è detto di sopra. Ella ascende obliquamente a sinistra, e presso l' articolazione sterno-clavicolare di questo lato si divide in carotide primitiva sinistra ed in succlavia sinistra. Quella è più superficiale e corta della destra, ed ascende verticale, ed è alquanto più grossa, avendo un diametro, preso esternamente, di quasi un centimetro, laddove la destra l' ha poco più di otto millimetri (1). Le quali differenze consentono colla inversione, non esclusa la grossezza, avendo già notato il Theile essere d' ordinario un po' più grossa la destra (2). Anche la carotide interna sinistra è più grossa (3), e misurata alla base del cervello offre nella bocca un diametro di sei millimetri, intanto che misurata nella bocca altresì la destra, semplicemente di quattro millimetri. Tale differenza parmi atta e valevole ad ispiegare un fenomeno indicatomi dal Murri, cioè che comprimendo egli la carotide primitiva sinistra produceva sintomi d' anemia cerebrale. Le arterie cerebrali anteriori o callose sono, a propriamente parlare, date dalla carotide cerebrale sinistra, essendo che la destra non mette che un esilissimo ramo anastomotico. Infatti dalla prima, o sinistra muove un grosso ramo anteriore, il quale giunto alla grande fessura cerebrale si divide in due, uno per la faccia interna di ciascun emisfero : il destro poi poco dopo la sua origine riceve l' esilissimo ramuscello anastomotico anzidetto. La comunicante posteriore è più grossa a sinistra che a destra, di qualità che la carotide interna destra è ridotta a ben poco più della Silviana, la quale è un po' più grossa che a sinistra. Non è certamente cosa nuova che la carotide sinistra somministri le due arterie cerebrali anteriori; chè Haller già pronunciò chiaramente esser dessa la produttrice di quelle (4) : la quale sentenza non è però conforme alle mie osservazioni; avendo di solito veduto ciascuna delle cerebrali anteriori nascere dalla carotide interna del suo lato, com' egli rappresenta nella Tab. I. in $\omega$, $\omega$.

La succlavia sinistra è più superficiale e corta della destra e più grossa che

(1) Fig. 2.ª Tav. I.
(2) Encyclop. Anat. Tom. III Paris 1843 pag. 400.
(3) Fig. 3.ª Tav. I.
(4) Icon. Anat. 1754, Fasc. VII. p. 6.

questa di un millimetro, avendo essa un diametro di dodici. Non passa tra gli scaleni, ma corre al davanti dello scaleno anteriore all' ascella. Altra volta mi è occorsa quest' anomalia, ed era a destra. Sarebbe assai bello ricercare, se in grazia della situazione più superficiale della succlavia di questo lato, l' anomalia fosse più frequente a destra che a sinistra. Parrà poi contradditorio essere la succlavia sinistra alcun che più grossa dell' altra, considerato che l' estremità superiore destra era qualche cosa più lunga e più nutrita. Ma cessa ogni apparenza di contraddizione, essendo che la tiroidea inferiore sinistra era molto grossa ed unica, ed empieva così l' uffizio della destra che mancava al postutto, ed essendo che l' arteria bronchiale sinistra di ragguardevole grossezza era data dalla costo-cervicale del medesimo lato; la quale arteria bronchiale non si limitava però al bronco sinistro, ma estendevasi con un sottile ramuscello anche al destro, cotal che era dessa quel tronco bronchiale comune che normalmente suol nascere dal principio dell' aorta discendente toracica, o dalla prima intercostale aortica destra. L' arteria vertebrale sinistra era meno grossa della destra, massimamente alla parte superiore del collo e dentro il cranio, ov' ella aveva un diametro di due millim. semplicemente, intanto che la destra l' aveva pur colà entro di quattro (1). Nota Theile che questa vertebrale è più di frequente inferiore di grossezza che la sinistra, e reca a M. G. Weber l' avere già fatta innanzi questa osservazione (2). E così essendo, ben è chiaro che le vertebrali partecipano, al par delle carotidi, dell' anomalia dell' inversione, non altrimenti che con questa a pieno consente l' origine di quel tronco comune delle bronchiali dall' arteria costo-cervicale sinistra. Delle spinali anteriori non trovasi che la destra, la quale è di ragguardevole grossezza, compensando la sinistra che manca. Non vi è in oltre che una sola arteria posterior inferiore del cervelletto, la quale è data dalla vertebrale destra, e che con la sua grossezza e per la sua distribuzione supplisce essa altresì al diffetto della sinistra. La basilare è formata per la massima parte dalla vertebrale destra, ed aperta longitudinalmente mostra ad otto millim. di distanza dall' anastomosi delle due vertebrali che la compongono, quel legamento che appellano da G. Davis, il quale è verticale, piatto, robusto, largo poco più di un millim. e mezzo, attaccato alla parete superiore ed inferiore di essa, il quale legamento non tiene già il mezzo del canale, ma è situato al terzo sinistro di questo, ed è un residuo delle pareti l' una all' altra lateralmente applicate delle due vertebrali insieme unite e confuse in un canale solo: residuo convincente quanto meno la vertebrale sinistra qui contribuisca alla formazione della basilare. Da questa poi muovono le due arterie inferiori anteriori del cervelletto, ciascuna delle quali ha una presso che simile grossezza, e ciascuna somministrava la corrispondente acustica interna. Anche le arterie superiori del cervelletto non si differenziavano per grossezza: non così

(1) Fig. 3.ª Tav. I.
(2) Encyclop. Anat. Tom. cit. pag. 458.

le cerebrali profonde: chè la sinistra era alquanto meno grossa della destra. Quanto alla carotide e succlavia destre io non ho altro da aggiugnere ch' esse nascono direttamente dalla convessità dell' arco aortico come se fossero carotide e succlavia sinistre.

De' rami dell' aorta discendente toracica non ho notabili a dire, se non è che il tronco comune delle bronchiali riscorso non nasce più da lei, nè dalla prima intercostale ch' ella gitta a destra. Rispetto ai rami dell' aorta discendente addominale, la celiaca è molto voluminosa, e partesi al lato sinistro del cardia in tre rami conformi. La coronaria stomatica superiore è destra e non muove direttamente dal tronco celiaco, ma da un grossissimo ramo, sorto dalla parte superiore di quel tronco; il quale ramo ha un diametro di sei millimetri, ed è lungo venti, e rappresenta il ceppo comune ad esso lei e ad una bronchiale destra anomala (1). La detta coronaria ha un diametro di quasi tre millimetri e la bronchiale anomala ritiene da principio il diametro del ceppo. Questa bronchiale passa pel forame esofageo del diaframma nella cavità mediastinica posteriore ascendendo dapprima dietro l' esofago, poi al suo lato destro alla volta dell' hilo del polmone destro nel quale penetra tripartita. Ella è lunga da novanta millimetri, e mantiene il sopradetto diametro fino alla metà circa del suo corso ascendente; poi comincia tutto intorno a dilatarsi, e tanto che al punto di sua divisione ha un diametro di quasi dieci millimetri. Questa dilatazione ritrae della varice aneurismatica od aneurisma cirsoide, col quale vuolsi somigliare. I tre rami bronchiali poi penetrano dentro il lobo inferiore del polmone destro, e sono molto grossi: il superiore ha un diametro di otto millimetri, il medio di cinque e l' inferiore di sette, e questi due si arrestano al lobo mentovato. La bronchiale descritta non è accompagnata da vene, e per la sua presenza il ramo destro dell' arteria polmonale non è punto scemato di grossezza. Io non ho tentato sottili iniezioni ne' vasi polmonali, nè in questa bronchiale per vedere se le materie iniettate passassero da quelli a questa e per converso, essendo che i polmoni oltre essere morbosi erano altresì tagliati: ma commerci anastomotici dovevano esserci, considerato che le fine iniezioni me ne hanno più volte dato prova. L' anomalia poi non è nuova, ma certamente rarissima; e primo ad osservarla fu il Naugears in un fanciullo di sette anni (2), ed appresso trovolla in un fanciullo di quattro l' Heyfelder (3), e dopo non è stata che io sappia più veduta, di qualità che la mia osservazione ne costituirebbe il terzo esempio. Ma tra questo e quelli occorrono certe differenze che non voglionsi pretermettere. Lasciando da parte stare quella dell' età, la bronchiale anomala di quei due fanciulli non proveniva dalla celiaca, o da un ceppo sorto da questa, comune alla coronaria stomatica superiore, ma direttamente dall' aorta addominale in vici-

(1) Fig. 2.ª Tav. I.

(2) Journ. de médec. et chirur. de Corvisart et Boyer. An. X. 1802. III. 453.

(3) Nov. Act. Acad. Leop. Carol. 1842. T. XIX, P. 2. p. 351. Tav. I. XIV. Fig. 1.ª

nanza del tronco celiaco, e somministrava la diaframmatica inferiore destra. Penetrata nel torace pel forame esofageo del diaframma si divideva in due rami che andavano uno al destro e l' altro al sinistro polmone, così che ell' era un tronco comune alle bronchiali inferiori. Noi vedemmo già nel nostro appartener essa al polmone destro semplicemente, non avere origine diretta dall' aorta e nulla dispensare al diaframma, ma nascere da un ceppo comune alla coronaria stomatica superiore, uscito dal tronco celiaco. La quale origine e distribuzione considerando potrebbesi chiamare arteria stomatico-bronchiale, analoga a quella descritta dal Cuvier nella Sirena lacertina, in cui la carotide comune dà un ramo che va a consumarsi nel polmone e nello stomaco (1), laddove in quei due primi esempi direbbesi più tosto arteria diaframmatico-bronchiale. Finalmente potrebbesi domandare se queste arterie bronchiali anomale costituiscono veramente un' analogia coi vasi polmonali secondarî degli Ofidi, coi quali vasi facilmente confonderebbonsi. Intorno a che importa considerare che ne' rettili non è distinzione di vasi bronchiali e polmonali, ma i vasi che vanno ai polmoni, sono e polmonali e bronchiali ad un tempo, e che quei vasi polmonali secondari degli Ofidi sono piccole arterie e vene numerose le quali in nulla diversificano dai vasi polmonali principali. Dunque quelle arterie bronchiali anomale non ritraggono che in parte questi vasi polmonali secondarî.

Nulla ho da aggiugnere rispetto agli altri rami della celiaca, non essendo che inversi. Similmente la mesenterica superiore per la origine, e per la direzione, le quali sono altresì inverse nella inferiore. — La renale destra fin dalla sua origine si divide in due, la superiore delle quali è più grossa. Non ho d' uopo notare che la renale destra è più corta della sinistra.

Le due vene cave sono situate a sinistra, e rispetto i rami della inferiore, la vena iliaca primitiva destra è alquanto più lunga dell' altra. La vena spermatica o testicolare sinistra mette foce nella cava prefata. La vena renale sinistra è naturalmente più breve della destra. — Le vene che compongono il tronco della vena porta, cioè la vena splenica ed il tronco della vena meseraica maggiore sono a destra. Del pari a destra è il tronco della meseraica minore che mette capo nella splenica. Il tronco della vena porta è a sinistra, ed alla fessura trasversa del fegato si divide come di solito, in due rami, il sinistro de' quali è il più grosso e corto, e va al maggiore lobo del viscere, il destro men grosso e più lungo va al minor lobo del medesimo, e riceve l' attacco del legamento rotondo e di quello altresì dell' obliterato condotto venoso d' Aranzio, il quale lo unisce alla cava inferiore ricevente le vene sopraepatiche, e prossima ad entrare il torace per il forame quadrato scolpito nel lobo sinistro del centro frenico. Quanto alla cava superiore o discendente, le due vene innominate che unisconsi a comporla, sono inverse, cioè l' innominata destra è del doppio più lunga che la sinistra, ed incede quasi orizzontalmente da destra a sinistra al di sopra della convessità dell' arco aortico al

(1) Leçons d'Anat. comp. Tom. troisième. Bruxelles 1840, pag. 221.

davanti delle grosse arterie che nascono da essa, laddove la sinistra discende quasi verticale lungo il lato sinistro dell' arteria innominata, e mostrasi come un prolungamento della cava superiore. Si comporta non altrimenti che se fosse destra, intanto che l' altra si comporta come se fosse sinistra. Le vene jugulari interne che una colle succlavie le formano, non offrono eguale grossezza; chè la sinistra è più grossa ed ha un diametro di undici millim., ma appena di dieci la destra. Il golfo che da lei si nomina, è più ampio in quella, ed ha quasi quattordici millimetri di diametro, dove nella destra è di un millim. minore di quello del tronco: nel bulbo inferiore di questa poi non aggiugne gli undici millim., ma in quella sorpassa d' alcun che i dodici. Io ho voluto vedere se nei seni della dura madre avesse qualche cosa che convenisse con le divisate differenze di capacità del pari e colla inversione viscerale; ed ho scorto che questa convenienza non manca, imperocchè il seno trasverso o laterale sinistro è più capace del destro (1). Egli è consaputo essere nello stato normale più ampio di solito il seno laterale destro che il sinistro. È opinione che questa maggiore ampiezza sia un effetto dell' abitudine che hanno quasi tutti di preferir dormendo la giacitura sul lato destro. Di questo particolare io non ho potuto sapere nulla rispetto al Gamberini; chè in Clinica per la infermità era costretto a starsi continuamente seduto. Vedemmo però che la Signora Dozza giaceva abitualmente sul lato sinistro. Forse anche il Gamberini osservava da sano questa giacitura; e così essendo sarebbe comprovata quell' opinione; ma io credo che la maggior larghezza del seno laterale destro sia piuttosto da natura, essendomi occorsa in un neonato di pochi giorni, il quale certamente giaceva supino. A sinistra il detto seno ha nella sua porzione occipitale od orizzontale il maggior diametro verticale di sei millim., e a destra ne anche di cinque: nella sua porzione temporale, o sigmoide, a sinistra di nove, a destra di poco più di sei. Il seno longitudinale superiore si apre semplicemente nel seno trasverso o laterale sinistro (2), la quale anomalia quando avvenga, mostrasi nello stato ordinario a destra. La vena vertebrale sinistra è alquanto più grossa contrariamente a quanto vedemmo nell' arteria del medesimo nome, la quale ci apparve più sottile da questo lato che nel destro. Nulla ho da notare rispetto alle succlavie ed alle jugulari esterne. Non importa dire che la innominata destra riceve le mammarie e le tiroidee inferiori, ma non è perciò sensibilmente più grossa della sinistra, la quale è compensata del difetto con l' avere nel caso nostro maggiore copia del sangue refluo dal cervello. Finalmente l' azygos è a sinistra e l' emiazygos a destra, la quale ascendendo passa dietro l' aorta discendente toracica per andare a congiugnersi con quella; ma innanzi quest' unione riceve una grossa vena, che è un tronco comune delle intercostali superiori sinistre, l' emiazygos superiore, la quale suole mettere foce nell' azygos. Questa infine abbraccia il bronco primario sinistro, e mette capo nella cava superiore situata, come fu detto, da questo lato.

(1) Fig. 4.ª Tav. I.
(2) Fig. 4.ª Tav. I.

Anche il condotto toracico posteriore o grande giace al lato sinistro dell'aorta anzidetta, tra quest' arteria e l' azygos, ed ascendendo attraversa obliquamente la faccia posteriore dell' esofago, poi prosegue ad ascendere lungo il lato destro di questo canale, e dell' aorta toracica discendente, ed infine alla parte superiore del petto ed alla base del collo monta tra l' esofago medesimo e la succlavia destra, radendo il lato sinistro di quest' arteria, e va a sboccare nella vena succlavia destra presso il lato esterno della foce della vena jugulare interna.

Rispetto al sistema nervoso, scorgonsi in certe parti di esso lui segni non dubbi d' inversione. E primamente nel cervello, il quale diremo innanzi tratto essere assimetrico, piccolo, non pesante più di 1162 grammi, più voluminoso nell' emisfero cerebrale destro, ed altresì nel destro del cervelletto, ove la differenza anche meglio apparisce (1). Il peso della metà destra dell' encefalo è più di tre grammi che quello della sinistra. Quando questo vantaggio di volume e peso avvenga, suol essere a sinistra. De' nervi cerebrali io non noterò se non cosa già saputa, cioè che il nervo pneumogastrico destro si comporta come fosse sinistro, e questo come fosse quello particolarmente nelle porzioni toracica e addominale. Ed infatti il primo o il destro discende tra la carotide primitiva e la succlavia; poi sull' arco aortico, cui abbraccia col nervo laringeo inferiore o ricorrente, il quale ascende pel solco esofageo-tracheale; poi dietro al bronco destro, somministrando i rami per il plesso polmonale corrispondente; poi sul lato anteriore dell' esofago, ed entrato l' addome va quasi per intero a consumarsi nello stomaco, laddove il sinistro trovasi tra la succlavia e la vena innominata, ed abbraccia la prima col nervo laringeo inferiore, poi discende dietro il bronco sinistro, lasciando i rami che vanno a formare il plesso polmonale di questo lato, e proseguendo a discendere passa dietro l' esofago, e giunto nell' addome va quasi subito al plesso solare. — Ed a proposito di questo plesso non si vuol lasciare che il ganglio semilunare sinistro era più grosso del destro, il quale normalmente suol essere più grosso di quello. Ulteriori osservazioni non ho avuto agio di fare sul nervo grande simpatico, salvo che a sinistra non mi si è offerto il piccolo nervo splancnico divisato dal grande. Finalmente i nervi frenici partecipavano essi altresì della inversione sì per i rapporti come pel sito e la lunghezza, essendo che il destro era più posteriore e lungo, e tagliava verticalmente discendendo l' arco dell' aorta, e passava tra le carni del diaframma per aggiugnere la faccia addominale di esso, intanto che a sinistra costeggiava la vena cava discendente, e valicava al lato esterno o sinistro di questa vena il forame quadrato per ritrovare la detta faccia del diaframma, ove comportavasi come destro.

Portando l' esame sugli apparecchi degli organi dei sensi situati nella testa, io non ho veramente trovato traccia d' inversione che in quello dell' organo della vista, ove il sacco lagrimale destro era più stretto del sacco lagrimale sinistro. Egli

(1) Fig. 5.ª Tav. II.

è consaputo essere di solito il contrario: al che viene recata la maggiore frequenza delle ostruzioni e delle fistole lagrimali a sinistra. — Il setto nasale è quasi dritto, non avendo che una leggier curva inferiore a destra, dove sporge altresì una forte cresta ossea: le quali cose, come ognuno intende di per sè, non valgono punto da argomenti che accennino ad inversione, considerato che l' incurvamento di superficie del setto medesimo non è sempre, ma solo più frequente a sinistra che a destra.

Terminerò queste annotazioni esponendo quanto ho osservato nello scheletro. Il teschio ha un grado notevole di assimetria, e nella regione facciale offre la doccia corrispondente al sacco lagrimale destro più stretta della sinistra : lo che consente con quanto fu detto superiormente intorno al sacco predetto. Nella faccia esterna della base craniense il forame lacero anteriore, il carotico e 'l jugulare sono meno larghi a destra che a sinistra (1) ; le quali particolarità convengono con l' essere la carotide e la jugulare interna sinistre più grosse che le destre, come già notammo. Nella faccia interna della base occorrono pure le medesime particolarità, ed una larghezza un po' maggiore delle tre fosse a destra. La spina crociata dell' osso occipitale inclina con il suo ramo superiore a sinistra, la quale inclinazione comincia nella regione parietale, o per dire più esattamente, nella doccia di questa regione, data al seno longitudinale superiore, come quello. La doccia poi del mentovato ramo mette direttamente in quella del seno laterale sinistro, la quale doccia è più larga che dall' altro lato.

Nella colonna vertebrale (2) è da considerare l' inclinazione o curva laterale del dorso, la quale è doppia, ed in questo nostro caso anche un aumentato numero delle vertebre nella regione lombare. Cheselden trovò e delineò una inclinazione o curva (3), la quale, come ognun sa, occorre in corrispondenza della quarta, quinta e sesta vertebra della regione dorsale, ed ha la sua concavità a sinistra, la convessità a destra. Haller l'attribuiva a *strictura vestium*, ed anche a malattia (4). Sabatier (5), seguito da Cruveilhier (6) e da Sappey (7), alla situazione dell' aorta a sinistra. Saverio Bichat (8) e Béclard (9), e molti altri all' uso che facciamo di preferenza dell' arto superiore destro, o in altri termini all' essere, generalmente parlando, manritti. I fautori di quest' opinione recano in mezzo che nei mancini

(1) Fig. 5.ª Tav. II.
(2) Fig. 6.ª Tav. II.
(3) Osteographia or the anat. of the Bones by Willam Cheselden. London 1733. Tav. XXI.
(4) Elem. Physiol. Tomus tertius. Lausannae 1761, pag. 1 — e Op. anat. argum. minor. Tom. III. Acced. opus. pathol. Lausannae 1768, pag. 291 e seg. Obser. XIII. Curvitas spinae dorsi.
(5) Trattato completo d' anat. descrit. tradotto in Italiano ecc. terza edizione. Venezia 1798. Tom. I. pag. 155.
(6) Anat. descript. trois. édit. Tom. prem. Paris 1851, pag. 91.
(7) Traité d' anat. descrip. Tom. prem. Paris 1876, pag. 301.
(8) Sur la vie et la mort, ediz. dell' anno VII, pag. 17.
(9) Bulletin de la Societé philomatique 1817, pag. 13 e segg.

la direzione della curva è inversa, cioè che la concavità è a destra e la convessità a sinistra; che in quelli che pel mestiere sommettono ad un più forte e continuato esercizio il braccio destro, maggiore è quella curva. Ma i seguaci dell' opinione del Sabatier adducono che essendo trasposta l' aorta nella inversione splancnica, la curva è altresì invertita, e che l' essere la sua concavità dal lato dell' arteria ed essere in istretto rapporto con questa, è conforme al fatto generale che ogni volta che un'arteria costeggia un'osso, questo si deprime, ed anche talvolta s' incava, lungo il corso di quella. Non è mancato infine chi abbia voluto recare questa curva laterale all' attitudine del feto nell' utero, ma fra numerosi scheletri di feti umani che conservo nel Museo Anatomico alle mie cure affidato, non ve ne ha alcuno che ne mostri il più piccolo indizio.

Ecco quanto presenta la colonna vertebrale del Gamberini. Nella regione dorsale ha essa due curve od inclinazioni laterali manifestissime, una a convessità destra, la quale convessità non valica la quarta vertebra dorsale: la concavità è a sinistra e questa comincia subito alla seconda vertebra dorsale e termina alla decima. L' altra curva si manifesta per una concavità a destra, la quale comincia alla quarta vertebra dorsale e discende giù giù dileguandosi insensibilmente alla duodecima. Questa curva corrisponde senza dubbio all' aorta trasportata a destra, ed è, se ben veggo, da esso lei prodotta. Sarebbe mai che la prima fosse quella che provenisse dalla predominante azione del braccio destro? Se così fosse, ben è chiaro che non più uno, ma due fatti si avrebbero al postutto distinti; nè quelle due opinioni si travaglierebbero intorno al fatto medesimo, ma quella del Sabatier sopra uno e quella del Bichat sopr' altro, nè potrebb' essere la menoma contrarietà fra loro. Ma pare che sì il Bichat come il Sabatier intendano l' inclinazione o curva laterale che io ho detto corrispondere all' aorta: nel quale caso volendo pur seguire un' opinione sulla genesi di quella, il fatto mi conduce a dare la preferenza alla opinione del Sabatier; imperocchè essendo l' aorta trasportata a destra, tutto che il Gamberini fosse manritto, nondimeno la concavità della curva laterale medesima era pur situata nel lato destro, come già in altri casi d' inversione splancnica generale. Finalmente in questa colonna non apparivano le altre inclinazioni o curve laterali, una al collo e l' altra alla regione lombare descritte in prima da Sabatier, il quale cercò di dimostrare esser'elleno necessarie all'equilibrio della dorsale.

Detto di questa colonna quel tanto che riguarda l' inversione, discenderò all' anomalia ch' essa presenta nel numero delle vertebre; alla quale trattazione non sarà inutile premettere la lunghezza della medesima. La quale lunghezza a colonna fresca era dal lembo superiore del segmento anteriore dell' atlante all' apice del coccige in linea retta 770 millim., e seguendone le curve delle varie regioni 828, così ripartiti: 138 al collo, 270 alla regione dorsale, 250 alla lombare e 170 alla sacro-coccigea. Nella regione cervicale si contano le solite sette vertebre, la seconda e la terza delle quali sono anchilosate non solo nel corpo, ma eziandio negli archi,

nei processi spinosi e negli articolari corrispondenti. Esili sono i processi spinosi della quinta e sesta vertebra cervicale, ed il foro vascolare della base de' processi trasversi è nelle sei superiori destre, ed in ispecie nell'atlante, più stretto che nelle sinistre. La regione dorsale ha pur essa il numero ordinario di vertebre, le quali sostengono dodici paia di costole. I processi spinosi delle quattro superiori sono molto robusti, orizzontali, lunghi, lateralmente compressi, e i due superiori, massime poi il primo, bitubercolati nell' apice, e questi quattro processi una con quello della prominente, formano una notabile sporgenza. Il quinto comincia ad inclinare inferiormente. Devia il sesto a destra ed il settimo a sinistra. — Nella regione lombare trovansi sei vertebre che hanno il corpo molto robusto, largo superiormente ed inferiormente, ed a' lati forte scanalato, massime le inferiori, poichè le due superiori, e sopratutto la prima, non troppo s' allontanano nella forma dall' ultima dorsale, la quale ha già fattezze somiglievoli alle lombari, colle quali confonderebbesi, se nol vietasse la faccetta per l' articolazione costo-vertebrale. Il corpo della sesta vertebra lombare non è così largo come i due che gli stanno di sopra, e ritiene il carattere della quinta normale, siccome quello che è più basso delle altre nella regione posteriore. La prima vertebra lombare ha da ciascun lato un processo costale mobilmente articolato col suo corpo presso la sincondrosi dorso-lombare. Gli altri processi trasversi sono saldati a' corpi vertebrali rispettivi, e quello della quinta è gracile e corto; ma quello della sesta grosso e piegato superiormente. I processi trasversi accessorii sono poco o punto manifesti. I processi spinosi delle cinque lombari superiori sono crestati, orizzontali, robustissimi: quello della sesta è più piccolo, non più crestato, e somiglia il processo spinoso dell' ultima dorsale, o della prima sacra, ma è più grande. — Il sacro è composto di cinque false vertebre ed il coccige di quattro, o più esattamente di quattro rudimenti vertebrali come d' ordinario. — Non è questo il solo esempio che siami occorso d' aumentato numero delle vertebre lombari; chè pur altro da lunga pezza ne tengo tratto da un uomo d' alta statura, e di mezzana età, il quale esempio l' avete davanti: è desso simile al precedente, salvo che il processo costale che nel primo trovammo mobilmente articolato, qui è unito per sinostosi con il corpo della prima lombare a similitudine dei processi trasversi delle altre vertebre sottoposte. In questa colonna oltre le inclinazioni laterali toraciche, manifestissima è pur la lombare segnalata da Sabatier, e le vertebre sono un pò più gracili e snelle e congiunte similmente pei loro naturali legamenti. Questi due esempi una con quello, non è guari, illustrato dall' esimio Collega Prof. Cesare Taruffi (1) sono i soli che io conosco per veduta nell' uomo, di aumentato numero delle vertebre; ma altri ne ho osservati nelle Scimie, i quali brevemente indicherò. In questo Museo di Anatomia Comparativa trovasi una bella collezione di scheletri di Scimie, tra' quali ne hanno tre

(1) Scheletro con Prosopoectasia e tredici vertebre dorsali nelle Mem. dell'Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III. Tom. X. pag. 63 e segg.

di duplicati, uno pertinente alle Scimie senza coda, gli altri due alle caudate. E primieramente vi ha un doppio scheletro del Macachus Innuus. In tutti e due trovansi sette vertebre cervicali, ma in uno tredici vertebre dorsali, nell' altro dodici, in entrambi sette lombari, tre sacre : tre coccigee? Secondariamente sonovi due scheletri del Cinocephalus Babuinus. In entrambi sette cervicali : in uno dodici dorsali, sei lombari, quattro sacre, undici caudali : nell' altro undici dorsali, otto lombari, tre sacre, dieciotto coccigee : terzamente hannovi due scheletri del Cebus Apella, nei quali le vertebre cervicali sono come ne' precedenti, sette: in uno quattordici vertebre dorsali, cinque lombari, tre sacre : nell' altro tredici vertebre dorsali, sette lombari, tre sacre ; in questo le coccigee sono ventitre, in quello ne mancano alcune, ma forse il numero era simile. Prendasi il meno o il più per tipo, si avrà nel primo caso aumento, nel secondo diminuzione. Anche nella Tavola del numero delle vertebre nei mammiferi data da G. Cuvier (1) si può trarre un altro esempio consimile ai precedenti dal Macki a fronte bianca. Non è notato il numero delle vertebre cervicali, ma è a credere che fossero sette, e dico che è a credere, poichè nello scheletro dell' Hylobates Sindactylus del suddetto Museo si trovano otto vertebre cervicali; ma sono ben notate le vertebre di tutte le altre regioni, e dodici in ciascheduno al dorso, ed in uno sette ai lombi, tre al sacro e ventisette alla coda, nell' altro otto ai lombi, tre al sacro, e ventinove alla coda. I quali tutti esempi e soprattutto i tratti dall' uomo sembrano dimostrare un vero aumento di numero nelle vertebre, ed in particolare in quelle delle regioni lombare e dorsale, poichè non vi ha diminuzione nelle vertebre delle regioni vicine, nè eziandio delle altre della colonna, sì che possa credersi che quell' aumento sia una compensazione. Ben è vero che ponendo mente che il numero massimo delle vertebre coccigee, quando il sacro finisce alla ventinovesima vertebra, è, secondo E. Rosenberg , di sei (2), potrebbe congetturarsi che la prima coccigea si conformasse o trasformasse in ultima sacra, che la prima sacra in ultima lombare, e via via di questo passo la prima lombare in tredicesima dorsale, quando sianvi tredici paia di costole, e non essendovene che dodici, la prima dorsale in ottava cervicale. Il che riceverebbe conforto dall' avere il Vesalio trovato il sacro ne' Cimiterj ordinariamente composto di sei vertebre (3), e d' averlo pur veduto così talvolta composto Ed. Sandifort (4), e Simone Alberto di sette (5), e l' essere in qualche caso la prima vertebra del

(1) Leçons d'Anat. Comp. Tom. prem. pag. 70-71. Bruxelles 1836.

(2) Embryologie par Albert Kölliker ecc. Paris 1879, pag. 419.

(3) De corporis humani fabbrica ecc. Lib. I. Cap. XVIII.

(4) Observationes Anatomico-pathologicae. Lugduni Batavorum 1777. Lib. III. Cap. X. pag. 137; e Thesaurus dissertationum ecc. Lugduni Batav. 1778. Vol. III. pag. 177.

(5) Historia plaerar. part. hum. corp. ecc. Witerbergae 1602. pag. 136. Pare dalla figura, che S. Alberto ha aggiunta, che l'ultima sacra appartenga al coccige, il quale sarebbe composto di cinque rudimenti vertebrali come qualche rara volta accade di vedere, sopratutto, dicono, nella donna. Sappey però Op. cit. Tom. 1. pag. 206 è d' avviso contrario e dà per ordinario il numero cinque nell' adulto e confermalo con due figure, le 98-99. Io non potrei sottoscrivermi a quest'as-

sacro conformata da un lato come l' ultima lombare, ovvero l' ultima lombare conformata da un lato come la prima sacra (1); alla quale poi da quel lato medesimo è unita per sinostosi, e ciò che è più frequente, così conformata ed unita da amendue i lati; e da altri fatti consimili dimostranti che le vertebre di una regione vicine ad altra della colonna partecipano d' alcuna qualità delle vertebre di quest' ultima regione, non passandosi dalla forma delle une a quella delle altre repentinamente, ma per gradi. Se non che ad accettare il sopradetto procedimento, converrebbe porre fuor d' ogni dubbio che le singole regioni della colonna dividendosi in parti, o in altri termini segmentandosi, non potessero in questa divisione o segmentazione avere un più od un meno. Senza che come per esso spiegherebbesi la reale diminuzione delle vertebre? Io mi penso ricorrendo ad una formazione difettiva nel numero delle vertebre coccigee o della regione che ne offre la diminuzione. Faremo poi considerazione che quel numero embrionale delle vertebre coccigee è il massimo: lo che include potervene essere naturalmente un minore; che la riduzione di esso in meno ed a quattro, che è il numero normale, non si fa per trasformazioni ascendenti, ma per atrofia o scomparsa delle ultime, scomparendo il tubere coccigeo, o per una loro unione o confusione in una, della quale unione potrebbe esibire una prova l' ultimo pezzo coccigeo pure della colonna del Gamberini, il quale pezzo esaminando pare veramente composto di due, uno superiore maggiore, l' altro inferiore minore uniti ed incorporati in uno (2); e che finalmente non si tratta di mettere a paro il numero embrionale delle vertebre della colonna col definitivo o normale o tipico che voglia chiamarsi, nell' adulto, nè di spiegare come in questo avvengane un aumento, ma si tratta di comparare quel numero definitivo o normale o tipico col numero anomalo. Ora quello essendo di trentatre e questo di trentaquattro, viene che effettivamente il numero delle vertebre in que' due esempi e negli altri recati in mezzo sia veramente aumentato. Con che non voglio si creda misconoscere io il fatto dell' essere spesso apparente il numero aumentato o diminuito delle vertebre di questa o quella regione della colonna, e non accetti le compensazioni; chè per contrario le accolgo come ben approvate se non per osservazioni che io abbia fatte sull' uomo, sì per le fatte

serzione; imperocchè il nucleo osseo che si forma nella cartilagine del quinto rudimento vertebrale del coccige, quando abbia luogo, si unisce ed incorpora col quarto molto innanzi che l'ossificazione in generale sia compiuta, di qualità che assai presto il coccige non consta che di quattro di quei rudimenti spesso ancora non tutti separati: donde l'apparir esso composto di un minor numero p. es. di tre, secondo che pone il Portal, (Anat. med. Tom. prem. pag. 349. Paris 1803); ovvero formare un osso solo, unendosi tutti insieme essi rudimenti: della quale anomalia tra i varî esempi che posseggo, ne ha uno pertinente ad una donna di circa quarant'anni, in cui il coccige è saldato anche al sacro: la quale ultima evenienza non è infrequente contro il parere dell'Hyrtl, il quale l'ha quasi per impossibile, ed è cosa, secondo ch' ei dice, inaudita. Vedi Lehrbuch der anatomie des menschen ecc. Wien 1881, pag. 327.

(1) Vedi Albino Annot. Acad. Lib. IV. Cap. XI. pag. 54 e seg. Leidae 1754. Vedi anche Ed. Sandifort Op. cit. pag. cit.

(2) Fig. 6.ª Tav. II.

sulle Scimie, e le ho per frequentissime, tanto che sono inclinato a considerarle col Topinard un fatto generale a rispetto dell' aumento o diminuzione reale o senza compensazione, ch' egli ha in conto di eccezione (1). E compensazione io ammetto sol quando essendo eguale il numero delle vertebre in due colonne, ineguale è la ripartizione di quelle nelle varie regioni di queste. Chiarirò il mio concetto con questo esempio. Il Chimpanzée e l' Hylobates Sindactylus sopradetto hanno ciascuno trentaquattro vertebre. Il primo ne ha sette al collo, quattordici al dorso, quattro ai lombi, quattro al sacro e cinque al coccige. Il secondo ne ha otto al collo e l' ottava porta da ciascun lato un lungo processo costale o costola cervicale: tredici al dorso sostenenti tredici paja di costole: quattro ai lombi: cinque al sacro e quattro al coccige. Prendendo per tipo la ripartizione vertebrale del Chimpanzée, egli è manifesto che il diminuito numero delle vertebre dorsali è compensato dal numero accresciuto delle cervicali, e il diminuito delle vertebre coccigee dall' aumento delle sacre; o in altri termini l' aumento avviene per la diminuzione delle vertebre nella regione sottoposta. Frequentissimo il numero sette delle vertebre lombari compensa la riduzione a tre solamente delle vertebre sacre, e ne somministrano esempi l' Innuus ecaudatus, il Macachus Innuus, il Cercopitecus ruber ed Æthiops, il Semnopitecus, l'Aigula, il Macachus aureus, il Callitrix sciura, l' Hapale Iacchus e molte altre Scimie che sarebbe troppo lungo commemorare, e che volentieri lascio, non avendo avuto modo di verificarne l' esattezza del numero. Nei due scheletri del Cinocephalus Babuinus vedemmo al dorso, ai lombi, al sacro variato il numero delle vertebre, ma eguale esso numero collettivamente preso, e quindi argomento di compensazione, e in uno trovammo undici vertebre al dorso, otto ai lombi, tre al sacro, in tutto ventidue, nell' altro dodici al dorso, sei ai lombi, e quattro al sacro, in tutto pure ventidue. La compensazione è evidente per sè, nè abbisogna di ulteriori parole. In forza di questi esempi e di molti altri che potrebbero trarsi dagli autori, chi metterà in dubbio le compensazioni? Anzi chi non le accoglierà anche latissimamente? Ed accettandole pure di tal guisa, non segue che si debba dar bando all' aumento, o diminuzione reale delle vertebre come ha fatto, non è molto, il Regaglia (2). Io per me tengo col Tabarrani che sì l' aumento o diminuzione reale recata a Realdo Colombo, sì l' aumento o diminuzione apparente, o dirò così, compensatoria, recata a Gabriele Faloppio, siano amendue opinioni vere, amendue fatti indubitati (3) con questo che la prima sarà contingenza più tosto rara, la seconda frequentissima.

Un' altra anomalia osservata nello scheletro del Gamberini è che a sinistra vi

(1) Revue d' Antropologie. Des anomalies de la colonne verteb. chez l' homme. Tom. VI. Paris 1877, pag. 577.

(2) Archivio per l'Antropologia ecc. Volume X, Fascicolo 3. Casi di anomalie numeriche delle vertebre ecc. Firenze 1880.

(3) Pietro Tabarrani. Lettere Anatomiche negli Atti dell' Accad. delle Scienze ecc. in Siena, appen. al Tom. III. 1767. pag. 37.

sono otto costole sternali (1) tutto che le vertebre dorsali siano semplicemente dodici, e pur dodici le paia di costole. Ben s' intende che le asternali da questo lato sono semplicemente quattro. L' estremità sternale dell' ottava cartilagine costale si articola e colla estremità inferiore del corpo dello sterno e colla superiore del processo mucronato o xifoideo, già osseo nella sua metà superiore. Questo fatto dell' articolarsi la cartilagine dell' ottava costola con lo sterno senz' aumentato numero delle costole e delle vertebre dorsali, è stato in prima osservato dal Luschka e confermato da altri; ma, se ben ho compreso, pare che l' articolazione non fosse con il corpo dello sterno, ma solo con la cartilagine ensiforme (2). Ma comunque sia, questo fatto costituisce pure un' analogia con le Scimie. In fatti nell' Innuus ecaudatus e nel Macachus Innuus, ne' quali sono dodici costole, otto sono sternali e quattro asternali: similmente nel Cercopithecus ruber e nel Cercopithecus Æthiops, nell' Aigula, nel Callitrix Sciura, nell' Innuus Menestrinus, nel Cinocephalus Babuinus ecc. Noterò ad ultimo che quasi tutte le cartilagini costali presso la loro articolazione collo sterno erano nella parte anteriore coperte da una sottile falda ossea, la quale ricordava presso a poco la forma di un' unghia, e costituiva un primo rudimento della loro ossificazione.

Riepilogando le cose fin qui discorse, dico:

1° Che l' esempio descritto d' inversione dei visceri e delle parti contenute nel torace e nell' addome è tipico, siccome quello che offre quelle parti e quei visceri perfettamente trasposti od inversi: pel quale rispetto egli non ha altro pregio fuor quello di aver confermato quanto più o meno generalmente hanno presentato molti altri casi;

2° Che la cagione qualsiasi produttrice della inversione non ha in esso ristretta la sua azione ai visceri ed alle parti toraciche e addominali sopradette, ma estesa eziandio al collo ed alla testa. E quanto al primo è già stato notato deviare l'esofago a destra ed essere da questo lato il solco esofageo-tracheale. Aggiungo che contrariamente a quel che suole in istato normale accadere, la carotide primitiva sinistra è più grossa e superficiale della destra, e del pari più grossa è la vena jugulare interna che l' accompagna; che l' arteria vertebrale sinistra è meno grossa e per converso la vena omonima. Quanto alla testa, provano, se mal non sonmi apposto, l' azione della causa dell' inversione su di lei, l' essere la carotide interna sinistra più grossa della destra (corrispondente già a quella un canale carotico più ampio); l' essere altresì più ampio il forame jugulare sinistro, e così il golfo o bulbo superiore della corrispondente vena jugulare interna: l' essere più largo il seno trasverso o laterale sinistro della dura meninge, e lo scaricarsi in questo, e

(1) Fig. 7.ª Tav. II.
(2) Die Halbgelenke des Menschlichen Körpers. Berlin 1855.

con questo solo comunicare il seno longitudinale superiore (avvertendo non consentir io che la maggior larghezza di quel seno laterale dipenda, come è opinione, almeno in tutto, dal giacere che noi facciamo di preferenza sul fianco destro, trovata avendola pur essa a destra in un neonato, il quale certamente non giaceva che supino): l' essere un po' più grossa la metà destra del cervello e del cervelletto, ed in fine l' essere più stretti a destra il sacco lagrimale ed il solco corrispondente;

3° Che l' esempio offertoci dal Gamberini oltre essere notabile per sì tanta estensione dell' inversione, notabile è eziandio per anomalie a quanto parmi, indipendenti dalla inversione medesima. Non già che sia nuovo che di sì fatte anomalie l' accompagnino; chè gli autori ne notano parecchie, come la comunicazione dell'esofago colla trachea, la mancanza della milza e del pancreas; un mesenterio comune al digiuno-ileo, ed alla prima metà circa del crasso; i reni situati nella pelvi ed uniti, o l'esistenza di un rene solo, il sinistro; ambidue i polmoni bilobati; od uno, il destro, unilobato; ampia comunicazione fra i due atrii venosi del cuore; due vene cave superiori o discendenti; la vena cava ascendente non mettere foce nel seno venoso del cuore, ma nella cava discendente, e comprendere in sè l'azygos cui simula: e le vene epatiche insieme colla vena ombellicale formare un tronco che passa pel forame quadrato del diaframma e sbocca nel seno venoso anzidetto: due vene lienali; due condotti arteriosi o Botalliani. Ma quelle che ho incontrate nel Gamberini, hanno certa novità, non essendomi a contezza che siano state da altri vedute nella inversione, e sono, come già vedemmo, il piccolo omento od epiploon iliaco (omentulum iliacum); il non passare l' arteria succlavia sinistra tra gli scaleni, ma davanti lo scaleno anteriore; l' esistenza di un' arteria bronchiale anomala molto grossa ed avente una dilatazione o varice aneurismatica: arteria proveniente da un ceppo comune alla coronaria stomatica superiore, sorto dal tronco della celiaca, e pertinent' essa al solo polmone destro: la quale anomalia non era mai stata osservata nell' adulto, ma solo con qualche differenza in due fanciulli: l' esistenza di trentaquattro vertebre, essendo l' aumento d' una nella regione lombare ed infine il trovarsi otto costole sternali a sinistra, essendone pur normale, cioè di dodici, il loro numero in amendue i lati.

# SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

## Tavola I.

Fig. 1.ª — Questa figura è data a dimostrare una specie di piccolo omento od epiploon iliaco. Riduzione a poco più di un terzo del vero.

a, ultima ansa dell' intestino ileo.
b, cieco.
c, appendice vermiforme.
d, colon ascendente quasi per intero.
e, porzione di mesenterio.
f, mesenterio dell' appendice vermiforme carico di appendici epiploiche.
g, piccolo epiploon od omento (omentulum iliacum) della suddetta ansa dell' ileo.

Fig. 2.ª — Questa figura è data a dimostrare principalmente una arteria bronchiale anomala pertinente al polmone situato a destra. Grandezza circa quasi un terzo della vera.

a, estremità inferiore della faringe.
b, b, esofago.
c, stomaco.
d, duodeno.
e, principio dell' intestino digiuno.
f, fegato.
g, pancreas.
h, milza.
i, trachea.
k, bronco del lato sinistro.
l, polmone del lato destro o bilobato.
m, polmone del lato sinistro, o trilobato.
n, glandula tiroide.
o, diaframma che in p mostra il forame esofageo.

p, questo forame.
q, estremità posteriore dell' arco aortico.
r, arteria innominata.
s, carotide primitiva del lato sinistro un po' più grossa di quella del lato destro.
t, arteria succlavia del lato sinistro un po' più grossa di quella del destro.
u, carotide primitiva del lato destro.
v, arteria succlavia sinistra.
x, aorta discendente toracica tagliata.
y, tronco dell' arteria celiaca tagliata alla sua origine dall' aorta discendente addominale levata in un colla porzione inferiore della toracica.
z, arteria splenica.
&, arteria epatica.
1, tronco sorto dalla parte superiore e destra della celiaca, il quale tronco si divide nella coronaria stomatica superiore 2, e nella bronchiale anomala 3.
2, la detta coronaria.
3, la detta bronchiale, la quale passa pel forame esofageo del diaframma dietro all' esofago penetrando nella cavità posteriore del mediastino, e va al lato interno del polmone destro verso l' hilo, e tra via si dilata formando nel punto specialmente del suo sbrancarsi una specie di varice aneurismatica.
4, questa varice od aneurisma cirsoide.
5, ramo inferiore
6, ramo medio
7, ramo superiore
} nascenti dalla detta varice, il più grosso dei quali è il superiore e il più sottile è il medio: questi rami diramansi nel polmone corrispondente, e solo il superiore entra per l' hilo.
8, arteria mesenterica superiore tagliata.
9, 10, vene jugulari interne, la sinistra 9 delle quali è un po' più grossa.
11, 12, vene succlavie.
13, 14, vena azygos ed emiazygos, la quale si unisce col tronchetto * un po' più grosso di lei, il quale è una vena comune delle intercostali superiori sinistre, od emiazygos superiore solita a mettere foce nell' azygos.
15, vena cava ascendente.
16, vena meseraica maggiore.
17, vena splenica, la quale riceve
18, la vena meseraica minore, e la
19, vena coronaria stomatica superiore. L' arteria bronchiale anomala non ha vena satellite.
20, tronco della vena porta.
21, condotto toracico posteriore o grande, che in 22 va a mettere capo nella vena succlavia del destro lato.

Fig. 3.ª — Anomalie delle arterie della base del cervello. Grandezza alla metà del vero.

A, B, emisfero destro del cervello e del cervelletto di maggiore grandezza che quelli C, D, del lato sinistro.

a, arteria carotide cerebrale sinistra molto più grossa della destra $\alpha$.

b, arteria callosa o cerebrale anteriore sinistra grossissima a rispetto della destra $\beta$, ridotta ad un sottilissimo ramo che si anastomizza con la vera callosa o cerebrale anteriore destra $\gamma$, data dall' arteria b anzidetta.

c, ramo calloso o cerebrale anteriore sinistro grosso quanto il destro $\gamma$.

d, arteria retrograda o comunicante posteriore sinistra più grossa che la destra $\delta$.

e, arteria coroidea anteriore sinistra: $\varepsilon$ la medesima arteria a destra.

f, arteria Silviana o trasversa o cerebrale media sinistra d' alcun che più sottile della destra $\zeta$.

g, arteria vertebrale sinistra sottilissima e non aggiugnente che la metà della grossezza della destra $\eta$.

$\vartheta$, arteria spinale anteriore destra di ragguardevole grossezza: la sinistra manca.

$\iota$, arteria posteriore inferiore, od inferiore grande del cervelletto, la quale è molto grossa e compensa la destra che manca.

l, arteria basilare.

m, arteria inferiore anteriore sinistra del cervelletto, e $\varkappa$ la medesima arteria a destra.

n, ramuscelli del ponte del Varolio a sinistra, e $\lambda$ i medesimi a destra.

o, arteria superiore sinistra del cervelletto, e $\mu$ destra, amendue d' eguale grossezza.

p, arteria cerebrale profonda sinistra un po' meno grossa della destra $\nu$.

Fig. 4.ª — Dimostra come il sacco della dura madre cerebrale è più capace nella sua metà destra, e come il seno longitudinale superiore s' immette tutto nel seno laterale o trasverso sinistro più ampio e breve del destro nulla comunicante col seno longitudinale anzidetto. Grandezza alla metà del vero.

A, B, porzione destra del sacco della dura madre cerebrale, contenente l' emisfero destro del cervello e del cervelletto, la quale porzione è veduta dalla regione posteriore.

C, D, porzione sinistra del sacco medesimo pur veduta posteriormente, la quale contiene l' emisfero sinistro del cervello e del cervelletto.

a, seno longitudinale superiore della dura madre aperto nel tratto posteriore e discendente b, b.

c, seno trasverso o laterale sinistro più ampio e breve del destro, aperto in gran parte della sua porzione trasversale.

d, seno laterale o trasverso destro più stretto del precedente ed egualmente aperto.

C. Bettini dis.e

Lit. G. Wenk

C. Bettini dis.°

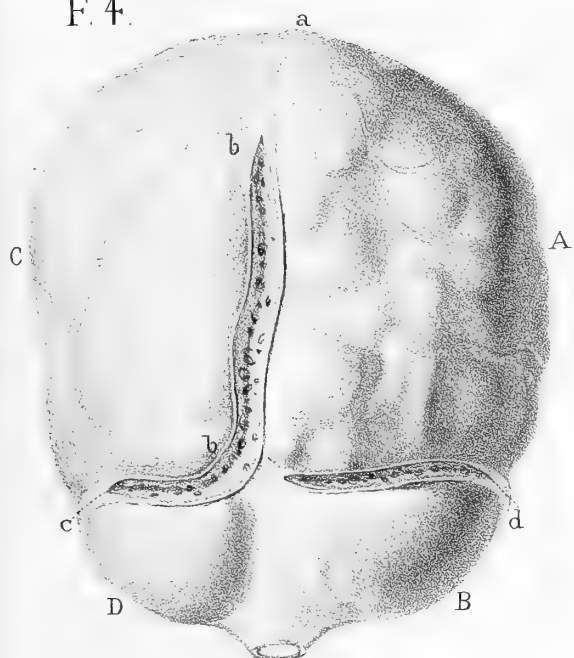
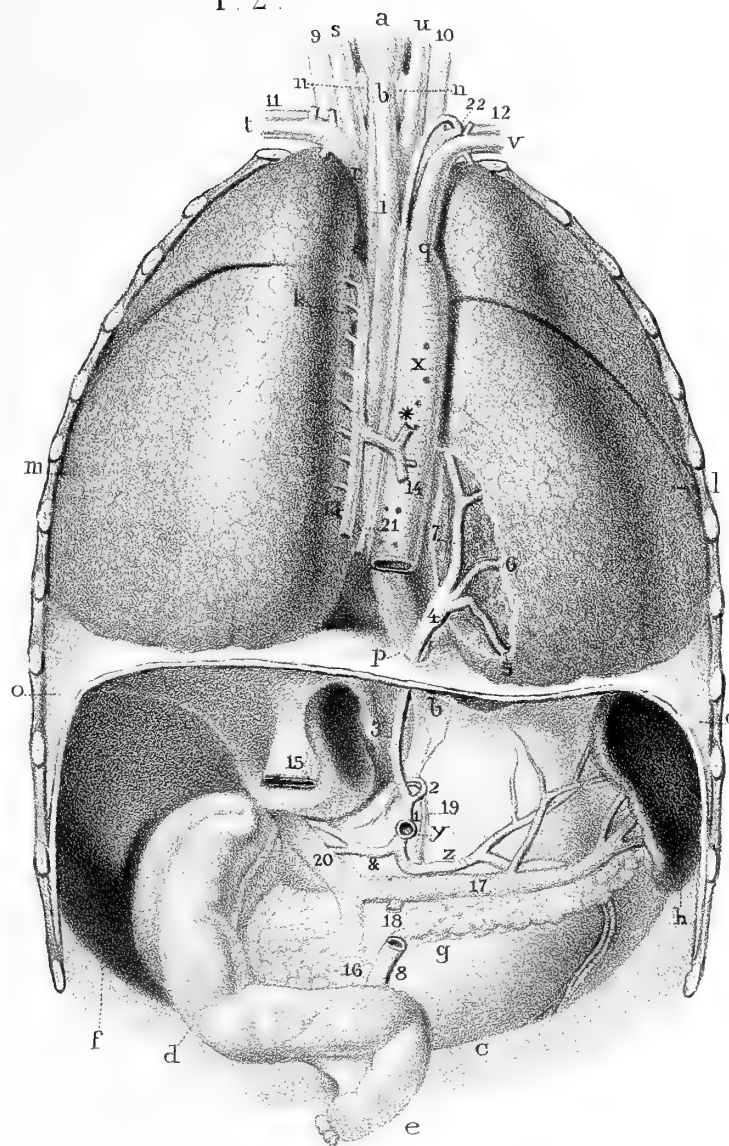
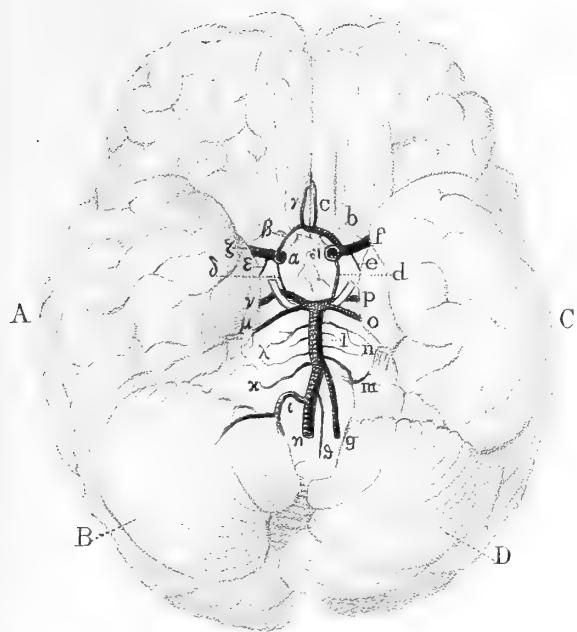
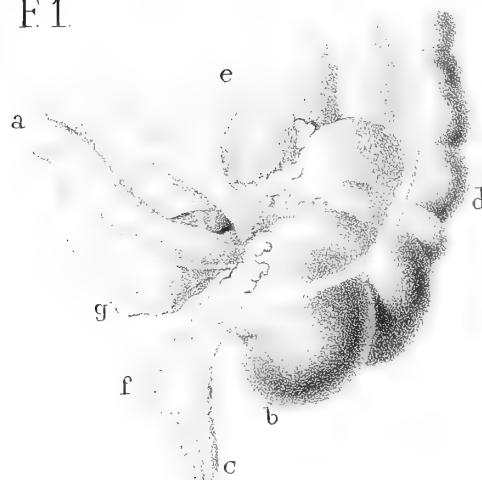
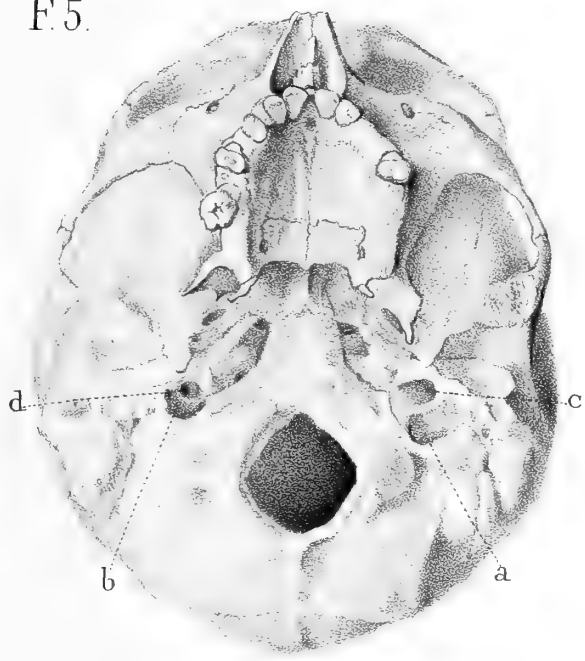
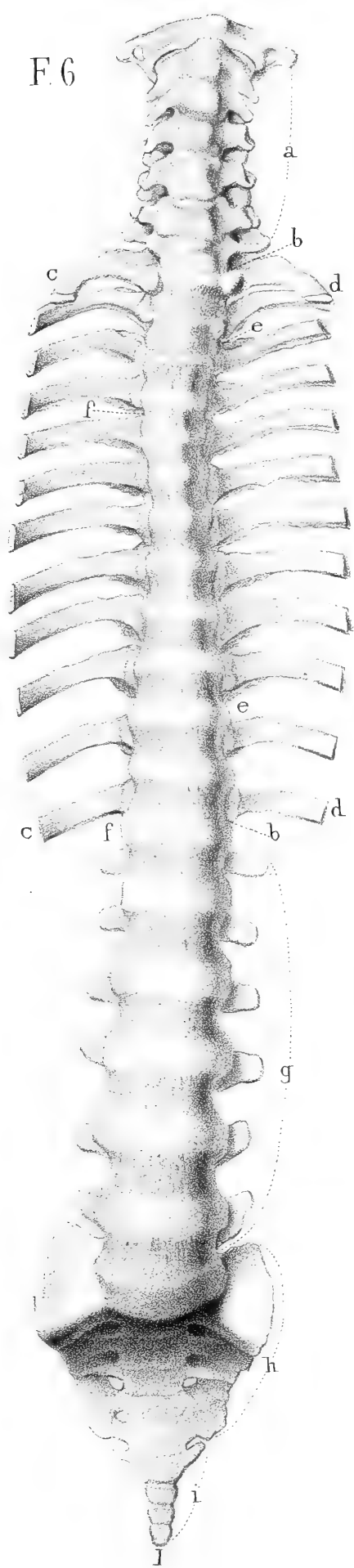
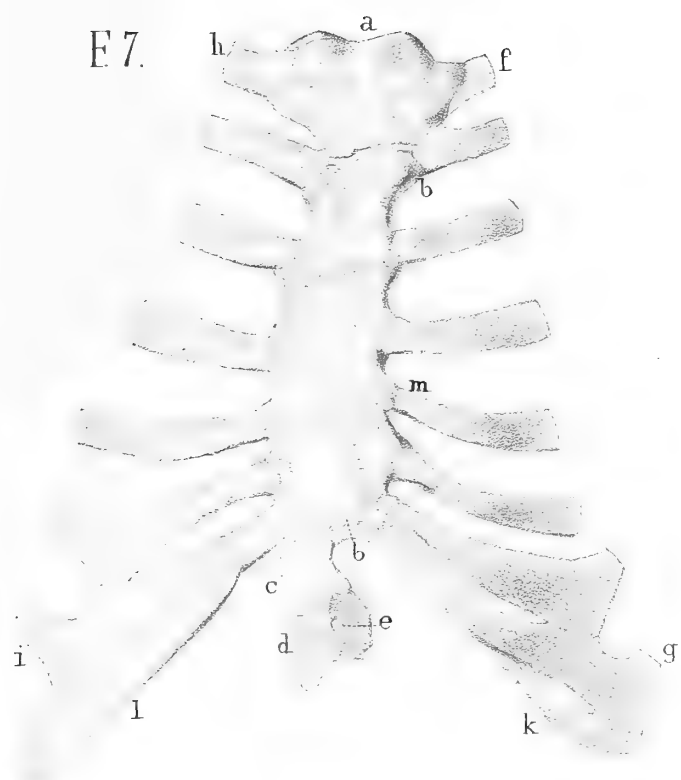
Lit. G. Wenk

## Tavola II.

Fig. 5.ª — Base del cranio veduta allo esterno, data a particolarmente dimostrare come i forami jugulare e carotico sinistri sono notabilmente più ampii dei destri. Grandezza alla metà del vero.

a, forame jugulare sinistro molto ampio a rispetto del destro.

b, questo forame.

c, forame carotico sinistro più ampio che non è il destro.

d, questo forame.

Fig. 6.ª — Colonna vertebrale con porzione di costole veduta dalla faccia anteriore, e ridotta ad un terzo della naturale grandezza. Questa colonna è singolare per le curve laterali della sua porzione dorsale, e per avere sei vertebre lombari.

a, le sette vertebre cervicali.

da b a b, le dodici vertebre dorsali sostenenti le ventiquattro costole tagliate via in gran parte, le destre delle quali sono indicate da c a c, e le sinistre da d a d.

da e ad e, inclinazione o curva laterale a concavità sinistra, ed avente superiormente una convessità a destra, la quale inclinazione comincia alla parte inferiore della seconda vertebra dorsale, e termina alla decima. Dipend'ella dall' azione prevalente del braccio destro?

da f a f, inclinazione o curva laterale a concavità destra, la quale inclinazione comincia dalla quarta vertebra dorsale, e termina insensibilmente alla duodecima.

g, vertebre lombari al numero di sei.

h, osso sacro composto di cinque false vertebre unite fra loro per sinostosi.

i, coccige formato, come di solito, da quattro rudimenti vertebrali, l' ultimo dei quali offre il tubercolo l un po' inclinato a destra, il quale sembra un quinto rudimento vertebrale atrofizzato ed incorporato col quarto.

Fig. 7.ª Pettorina veduta dalla parte anteriore, dimostrante come a destra si trovino otto costole sternali, benchè il numero di queste non sia aumentato. Riduzione ad un terzo della naturale grandezza.

a, manubrio
b, b, corpo } dello sterno.
c, d, processo ensiforme

La porzione c del processo ensiforme è ossea, la d cartilaginea.

e, forame del processo detto.

da f a g, le cartilagini delle otto costole sternali sinistre articolate con lo sterno, l' ultima delle quali o l' ottava si articola, come fosse settima, e col corpo dello sterno e con la porzione ossea del processo mucronato.

da h ad i, le cartilagini costali delle sette costole sternali destre, l' ultima delle quali, come l'ottava sinistra, si articola secondo il costume e col corpo dello sterno e col processo mucronato.

l, cartilagine costale della prima costola asternale o vertebrale destra, la quale cartilagine si unisce alla settima sternale, laddove a sinistra si articola, come fu notato, con lo sterno.

k, porzioncella della cartilagine costale della nona costola sinistra unita con l' ottava sovrapposta.

m, una delle laminette o squamette ossee, quasi a modo di unghie, le quali coprono l' estremità sternale di quasi tutte le cartilagini costali, e che talvolta sono saldate al corpo dello sterno. Rappresentano esse il primo rudimento dell' ossificazione di quelle cartilagini.

Solo queste particolarità ho stimato dover dimostrare per figure, essendo che le altre riguardanti il sito inverso dei visceri toracici e addominali sono a tutti notissime e rappresentate anche da qualche autore che abbia illustrato alcun caso d' inversione splancnica. Del resto le preparazioni che io ho recate davanti a Voi, Colleghi prestantissimi, ve ne fanno testimonio, ed a tutti faranno, qualora vogliano visitare la sala delle anomalie da me fondata in questa Università, come novello Museo, al quale ho già consegnate quelle preparazioni.

# SULL' ALTA DIVISIONE DEL NERVO GRANDE ISCHIATICO

CONSIDERATA COME DIFFERENZA NAZIONALE

## E SULLE VARIETÀ DEL MUSCOLO PIRIFORME

### NOTA

DEL PROFESSORE LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione del 17 Novembre 1881)

Leggesi scritto da G. F. Meckel che il Rosenmuller trasse dalla varia altezza in cui s' opera la divisione del nervo grande ischiatico in peroneo e tibiale posteriore, una differenza nazionale posta in ciò che ne' popoli settentrionali di Europa si farebb' ella molto in alto, laddove ne' meridionali molto in basso, cioè nella fossa poplitea. Cotesta differenza non pare consentita dall' Illustre relatore, poichè riferita ch' ei l' ha, soggiugne non averla punto osservata (1). La quale annotazione non conforta certamente ad accoglierla: ond' io l' aveva rigettata, tanto più che non trovavane fatta menzione nelle Opere d' Anatomia pur recenti, almeno in quelle che io conosco; e sì che differenza così fatta non era per la sua importanza da doversi trascurare, qualora ella fosse veramente; ma solo era toccato dell' alta divisione del nervo piuttosto come d' anomalia che di altro. Se non che risovvenivami avere il Walter dimostrato il grande nervo ischiatico quasi dalla origine sua entro la pelvi, od appena fuor di questa, già diviso nei rami tibiale posteriore e peroneo ch' egli chiama maggiore e minore (2), ed il Fischer averlo pure rappresentato diviso in alto, cioè presso la metà circa della regione posteriore della coscia (3); e questi due celebri Neurologi erano settentrionali e facevano loro anatomie in Germania, e rappresentavano, quanto alla divisione in discorso, il caso ordinario. E più svolgendo l' Anatomia sistematica dell' Henle, e specialmente il

(1) Manuale d' Anat. gener. descrit. e patol. del corpo umano. Versione italiana con note di G. Batta Caimi. Milano 1825. Tomo terzo, pag. 512. — Meckel cita il Fasc. II. del « Neue Journal der Erfindungen in der Natur-und Arzneywissenschaft, pag. 100 » il quale giornale non mi è venuto di poter consultare.

(2) Joannis Gottlieb Walter. Tabulae nervorum thoracis et abdominis. Berolini 1783. Fol.° Tab. 1. Fig. 1. N. 391, 392.

(3) Descriptio Anat. nerv. lumb. sacr. et extrem. infer. Auct. Johan. Leonhardo Fischer. Lipsiae 1791. Fol.° Tab. IV. Fig. II. N. 91, 197, 198.

Trattato dei nervi, escito in luce nel 1879, mi avveniva ad una figura che è la 305 di questo Trattato, dimostrante il nervo grande ischiatico, nella quale esso nervo subito fuori della pelvi apparisce diviso in peroneo e tibiale posteriore, ai quali due rami pur ivi medesimo sono applicate le lettere che li indicano. I detti rami discendono l' uno accanto all' altro paralleli verso la metà della coscia, dove si allontanano andando l'uno al lato esterno del ginocchio, l'altro alla parte media del poplite. E' non vi ha dubbio che la citata figura non ritragga, secondo l'Henle, le condizioni ordinarie del nervo, e quanto al nostro particolare, il luogo in cui suole effettuarsi la sua divisione, poichè non ve ne ha alcun' altra che la dimostri, e poichè egli la conferma nel testo scrivendo che " ordinariamente il nervo alla metà del femore là dove il capo lungo del muscolo bicipite crurale lo incrocia, si divide nei rami terminali peroneo e tibiale, e che spesso fin dal principio è in essi distinto (1) „. Tutti sanno che l' Henle è, come furono il Walter e il Fischer, anatomico in Germania, e precisamente a Gottinga, ed è naturale il pensare ch'egli altresì abbia descritto il nervo grande ischiatico al luogo della sua divisione in peroneo e tibiale posteriore conforme si appresenta di solito negli uomini di quella regione; e posto che sia così, è chiaro che questa descrizione e in uno quella dei due sullodati Neurologi tornano a conforto e prova dell' asserzione del Rosenmuller, e ne riconvincono della contraria, dando se non altro ad intendere essere nei popoli settentrionali di Europa più frequente che nei meriggiani della medesima regione l'alta divisione del nervo grande ischiatico ne' due rami sopradetti. Di che darebbe una prova il Valentin, ammettendo che ella spesso avvenga nel passare che fa il nervo fra la tuberosità ischiatica e 'l gran trocantere (2). E il Valentin esso altresì è anatomico settentrionale. Ma altri anatomici tedeschi contemporanei, e nomatamente Hyrtl (3), Luschka (4), Rudinger (5) ecc. pongono, e dimostrano eziandio con figure, dividersi il nervo grande ischiatico in peroneo e tibiale posteriore là dove i muscoli flessori della gamba si allontanano fra loro, o vero alla parte superiore della regione poplitea, aggiugnendo poter ciò accadere talora più in alto ed all' uscita del nervo dalla pelvi, e dentro altresì di questa, conforme già scrissero, e scrivono generalmente, gli anatomici dell' altre nazioni. La quale contraddizione ne tiene soprammodo perplessi, e ne risveglia il desiderio di novelle osservazioni che confermino o smentiscano a pieno la sentenza del Rosenmuller.

Appo noi l' alta divisione del nervo grande ischiatico non è per fermo il fatto

(1) Vedi Handbuch der Nervenlehre des Menschen in sistematischen Anatomie ecc. von Dr. J. Henle ecc. Braunschweig 1879, pag. 583.

(2) Encyclop. Anat. Tom. IV. Paris 1843, pag. 555.

(3) Leherbuch der Anatomie des menschen ecc. Wien 1881, pag. 937 e segg.

(4) Die Anat. des menschen. Zweiter Band. Zweite abtheilung das Becken. Tübingen 1864 pag. 37 e segg. Fig. 4, pag. 33. — Vedi anche Dritter band. Erste abtheilung die Glieder. Tübingen 1865. pag. 474 e segg.

(5) Die Anat. des peripherischen nervensystems ecc. Stuttgart 1870. Tafel XIII. Fig. 11. N. 10-19-20.

ordinario; poichè in cinquanta cadaveri, trentasei dei quali erano mascolini, e quattordici muliebri, non l' ho trovata che tredici volte, quattro in questi e nove in quelli, e tratto due, uno di uomo e l'altro di donna, da un lato solo quando destro, quando sinistro. Di qui è manifesto che non potrebbesi dire generalmente collo Swan che " le nerf sciatique forme quelquefois un tronc unique, quelquefois est divisé par l' interposition du muscle pyramidal „ e che " quelquefois la division a lieu dans le bassin (1) „ imperocchè così dicendo sembrerebbe che non ci fosse veruna norma; ma ella ci è; chè per le più volte la divisione ha effetto o all'entrare del nervo nella fossa poplitea, o vero alla parte superiore di questa fossa, e talvolta alla parte media della medesima; o finalmente alcun poco sopra quell' ingresso, e più breve, generalmente in basso. Scrive G. F. Meckel avere l'anomalia riscontro con lo stato normale del grande nervo ischiatico nei mammiferi (2). È dessa poi varia di grado; imperocchè la divisione ora avviene dentro la pelvi, ora fuori ad una distanza più o meno grande dalla uscita del nervo, o lungi più o meno dal suo luogo consueto. Qualora sia intrapelvica, uno dei rami, ed è il peroneo, suol passare tra le carni del muscolo piriforme, il quale si fende o s' indoppia per concedergli quel passaggio. Questa duplicità fu in prima notata dal Winslow, il quale lasciò scritto: " Il y a quelquefois deux pyriformes, separée l' un de l' autre par le nerf sciatique (3) „. La quale osservazione è stata confermata da una moltitudine di anatomici, fra' quali non voglionsi pretermettere l' Hildenbrand citato da S. T. Soemmerring (4), il Portal (5), il Meckel (6), il Boyer (7), il Cruveilhier (8), il Blandin (9), il Theile (10), il Luschka (11), l' Henle (12) ecc. Non è però a credere che ogni volta che il nervo esce della pelvi diviso o doppio, il ramo o tronco peroneo esca per una divisione del muscolo piriforme; chè può accadere che si conduca fuori di quella insieme col tibiale posteriore passando tra il lembo inferiore del detto muscolo ed il gemello superiore, tutto che nel muscolo piriforme non manchi segno di divisione o di duplicità, come dimostra la Fig. 1.ª. Senza che non è solo del ramo peroneo l' uscire per una divisione o fenditura di questo muscolo, ma e del tibiale posteriore 3 Fig. 4.ª, nel qual caso doppia n' è

(1) Neurologie ecc. traduit de l'anglais par E. Chassaignac. Paris 1830, pag. 125. La figura però ch' ei ne dà, ed è la prima della Tav. 25, lo dimostra conformato in un tronco unico che si divide al poplite; la quale disposizione è l' ordinaria.

(2) Op. cit. l. c.

(3) Exposition anatomique. Tom. 4. Paris 1775, pag. 45.

(4) De corporis humani fabbrica Trajecti ad Moenum. 1796. Tom. tertius, pag. 283.

(5) Anat. medic. Tom. sec. Paris 1803, pag. 338.

(6) Op. cit. l. c.

(7) Anat. descrit. traduzione italiana con note. Firenze 1835. Volume primo, pag. 288.

(8) Anat. descript. trois. édit. Paris 1854. Tom. deuxième, pag. 343.

(9) Anat. descript. Tom. prem. Paris 1838, pag. 505.

(10) Encyclop. Anat. Tom. III. Paris 1843, pag. 275 e segg.

(11) Op. cit. l. c.

(12) Vedi in Syst. Anat. cit. l' Handbuch der Muskellehre. 1871, pag. 266 e segg.

la divisione o la fenditura. E finalmente dalle parole surriportate del Winslow s' argomenta potere il nervo grande ischiatico uscire tutto intero o indiviso tra i due muscoli piriformi (1); il quale fatto non mi è mai caduto di osservare. Non di meno il Blandin l' ha posto fuor di dubbio, ed ha scritto che " dans l' intervalle des deux faisceaux s' insinue le nerf sciatique tout entier, ou l' un de ses faisceaux seulement (2) ".

Uscendo diviso o doppio il nervo grande ischiatico dalla pelvi, i due rami o tronchi, peroneo 2, e tibiale posteriore 3, possono scambiarsi alcuni filamenti decussantisi, ed unirsi pel lato col quale si corrispondono Fig. 2.ª, comprendendo ed abbracciando la porzione inferiore del muscolo piriforme inferiore, tuttavolta che il peroneo esca per la divisione già più volte menzionata, per poi discendere separati lungo la regione posteriore della coscia e raggiugnere la gamba; o vero i detti due rami o tronchi 2, 3 possono unirsi in uno principale, il vero nervo ischiatico grande 1 (Fig. 4.ª, 5.ª, 6.ª), il quale disceso al poplite partesi novellamente nei rami sopradetti: di che già il Theile ne ha descritto un esempio (3), ed a me sono occorsi i ritratti dalle tre citate figure. All'ultimo non lascierò, quantunque sia cosa ben saputa agli anatomici, che in esso tronco principale o rimane traccia della primitiva separazione consistente in un solco longitudinale, e i due rami sono debolmente uniti mediante un lasso tessuto connettivo Fig. 8.ª, o vero ogni traccia n' è ita in dileguo, e i due rami sono intimamente uniti per un tessuto connettivo stipato e stretto (Fig. 4.ª, 5.ª, 6.ª). Per la qual cosa non è esatto porre il primo caso come regola generale conforme ha fatto l' Haller citando in appoggio di sua sentenza l' Eustachio, il Vieussens ed il Winslow (4), non essendo l' altro meno infrequente. Nell' uno però e nell' altro dei due casi non è malagevole disgiugnere i due rami dal basso all' alto fino alla loro uscita dalla pelvi, e spesso ancora fin dentro questa senza veruna lesione di fascetti nervosi. Tale disgiunzione non è certo in dipendenza necessaria dell' uscir doppio il nervo dalla pelvi; imperocchè anche quando esca semplice o conformato in un tronco unico, ottiensi pur senza fatica egualmente; ma sì del non scambiarsi i due rami o tronchi filamenti nervosi.

Vengo ora alle varietà od anomalie del muscolo piriforme. Esse possono dividersi in anomalie di eccesso e di difetto, in divisioni di parti ch' esser dovrebbero normalmente unite, ed in abnormi coalizioni. Nota G. F. Meckel che il muscolo in

(1) Ciò dico a mo' di congettura, poichè il Winslow a pag. 583 e segg. del Tom. cit. descrivendo l' ischiatico non fa punto motto di questa contingenza.

(2) Op. cit. l. c.

(3) Op. cit. pag. 276.

(4) Elem. Physiol. corp. hum. Lib. X. Cerebrum et nervi, § XXXIX. Ischiaticus. Eccone le parole: « Praeter minores ad natium carnes ramos, praeterque surculum ad partes genitales et ultimum intestinum et ad perinaeum datum alium, finditur in duos ramos qui cellulosa tela laxa conjuncti, uniti ad pedes tendunt, et in poplite demum separantur ». Così presso a poco anche il Soemmerring Op. cit. Tom. quartus, pag. 307, 328-329.

discorso “ existe ordinairement chez l' homme (1) „. Nelle quali parole ben è chiaro essere compreso ed implicito potere talvolta il muscolo naturalmente mancare: la quale mancanza costituirebbe un' analogia animale, poichè egli stesso non l' ha trovato nel Babbuino, nel Coaita, nel Maiale e nell'Orso, e secondo G. Cuvier, non vi sarebbe nel cavallo e nel pipistrello (2). Ma in questo mammifero volatore sen troverebbe l' analogo in un muscoletto lungo e sottile esteso dalla parte inferiore dell' ischio e dalla prima vertebra caudale al femore, e nel detto pachiderma sarebbe, secondo Meckel, confuso col muscolo gluteo medio (3) chiamato dagli Ippotomisti che ne seguono il parere, muscolo gluteo grande. Senza che se questo illustre anatomico non l' ha scorto nel Maiale e nell' Orso, la ragione n' è che nel primo altresì è intimamente unito al detto gluteo, rappresentandone un' appendice triangolare, come già è notato nell' Anatomia Comparativa degli animali domestici (4); e finalmente rispetto al secondo, dice egli stesso essere nell' Orso il piriforme confuso col muscolo gluteo piccolo (5). Io nell' uomo l' ho sempre rinvenuto, ma nel 1864 n' è stata, come riferisce l' Henle, comprovata la mancanza dal Wood (6). Io non saprei dire, se questa debba aversi per vera od apparente, ciò è dire s' ella consistesse nell' essere il piriforme confuso col muscolo gluteo medio, o col gluteo piccolo, o vero parte con uno di questi muscoli, e parte col gemello superiore e l' otturatore interno, essendo che per quanto mi abbia cercato, non mi è venuto poter consultare il giornale cui il Wood ne ha consegnata la descrizione.

Segue la piccolezza del piriforme, la quale costituirebbe un' analogia coi ruminanti (7), ed essa, stando alle mie osservazioni, è quando apparente, quando vera. È vera qualora manchi una delle porzioni od origini del muscolo, e non siane compensata la mancanza da un volume maggiore dell' altre. E qui è acconcio toccare delle dette porzioni, che Albino scrisse essere da principio tre o quattro, nascenti una tra il terzo e 'l quarto forame del sacro, l' altra tra il secondo ed il terzo, la terza dalla seconda vertebra sacra subito sopra il forame della seconda, ed è molto sottile e spesso manca: la quarta dall' osso ileo presso la sinfisi sacro-iliaca, od anche da questa (8); e secondo il Theile, dalla spina iliaca posteriore inferiore, dai legamenti sacro-ischiatici (9), dal sacro-tuberoso in

(1) Traité géner. d'Anat. comp. traduit de l'allemand par Jourdan. Tom. VI. Paris 1829-30, pag. 362.

(2) Leçons d'Anat. comp. Tom. prem. Bruxelles 1836, pag. 174.

(3) Anat. comp. Tom. cit. pag. cit.

(4) C. F. Gurlts Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haus-Säugethiere neu bearbeitet von A. T. Leisering und Mueller fünfte auflage ecc. Berlin 1873, pag. 323.

(5) Ibid.

(6) Vedi nella System. Anat. cit. l'Handbuch der Muskellehre des menschen. Braunschwig 1871, pag. 267.

(7) Vedi. J. F. Meckel Anat. comp. Tom. cit. pag. 361.

(8) Tabulae sceleti et musculorum corp. hum. Londini 1749. Tab. XXI. Fig. VI-VII. — Vedi pure Historia musculorum hom. Leid. Batav. 1734, pag. 524-525.

(9) Op. cit. pag. 275.

ispecie (1), dal lembo anteriore del quale superiormente muove talvolta una piccola espansione aponeurotica continua col tenuissimo velo di connettivo che fa da perimisio esterno al muscolo. Certamente se manca una delle sopradette porzioni, come quella che nasce dall' ileo, od una o due di quelle che provengono dal sacro, come non di rado avviene, il muscolo è realmente piccolo, salvo che non abbiavi, secondo che già notai, una compensazione. La piccolezza poi n' è apparente, alloraquando una gran parte di piriforme si unisce o al muscolo gluteo medio, od al piccolo sì intimamente da non poterla separare, producendo nel primo caso quell' apparente mancanza di esso lui nel cavallo indicata di sopra: mancanza tanto più apparente in quanto che il Cuvier fa pur nascere il gluteo medio di quel pachiderma anche dal sacro (2). Ed aggiugnendo il Meckel esservi tra il piccolo gluteo ed i gemelli un muscolo di forma quadrata esteso dal mezzo dell' ileo alla faccia interna del gran trocantere (3), potrebbe credersi che tale muscolo tenesse luogo della piccola porzione del piriforme rimasta distinta. Ma se il sito di esso giova questa congettura, l' avversa la origine sua dalla parte media della faccia esterna dell' ileo; la quale origine parmi convenga piuttosto con quella, in parte, del muscolo gluteo piccolo dell' uomo; essendo che spesso incontra che la porzione c Fig. 1.ª, 3.ª, 8.ª, di questo muscolo sia per un profondo solco separata dall' altra b; e mi è avviso ch' essa porzione c ritragga il muscolo di forma quadrata descritto dal Meckel. Ma qualunque sia il conto che voglia farsi di questa congettura, poco importa, nulla dal suo accoglimento o rifiuto detraendosi alla prova dell' essere la piccolezza del muscolo piriforme in questi casi un' apparenza, e del conseguitar essa da una abnorme coalizione od unione di gran parte di lui ad uno dei due glutei prefati.

E poichè il discorso è caduto naturalmente sulla coalizione od unione abnorme del piriforme coi muscoli gluteo medio e piccolo, stimo opportuno di qui aggiugnere a scanso di ripetizioni quel tanto che è richiesto al compimento illustrativo di quest' anomalia. Pare che tutto il muscolo si unisca talvolta col gluteo medio; poichè Soemmerring scrive che " nonnunquam cum musculo gluteo medio indissolubili fere nexu est conjunctus (4) „, e Cruveilhier che " il est quelquefois intimement uni (5) „ al gluteo medesimo. La brevità onde ci è significata da questi due illustri anatomici l' anomalia ed il silenzio assoluto intorno alle sue concomitanze, non permettono di confonderla con la ritratta dalla Fig. 6.ª. Nondimeno quantunque una piccola porzione del piriforme sia distinta, non è tolto però di considerarla come parte anch' essa del muscolo gluteo medio, stante che il suo tendine d' inserzione è unito inestricabilmente col tendine comune al detto gluteo ed alla maggior porzione del piriforme in una con quello congiunta. Non può

(1) Op. cit. Tom. deuxième, pag. 343.
(2) Op. cit. Tom. cit. pag. 174.
(3) Anat. comp. Tom. cit. pag. 361.
(4) Op. cit. Tom. tertius, pag. 283.
(5) Op. cit. Tom. cit. pag. 343.

dirsi altrettanto della unione col muscolo gluteo piccolo, imperocchè la porzione di piriforme rimasta distinta non ha veruna connessione con quello, ed o s' inserisce separatamente nel grande trocantere Fig. 4.ª, o si unisce col suo tendine d' inserzione a quello del muscolo gemello superiore e dell' otturatore interno Fig. 5.ª. Questa parziale unione del piriforme col gluteo piccolo ricorda la particolare coalizione dei due muscoli segnalata da Meckel nell' Orso.

Le abnormi coalizioni descritte ingeneranti un' apparenza di piccolezza nel muscolo piriforme non sono certo frequenti. In cinquanta cadaveri la coalizione od unione col muscolo gluteo medio non mi è occorsa che una volta sola tal quale si vede nella Fig. 6.ª, e mi è occorsa da ciascun lato nel cadavere di un uomo molto muscoloso. In uno stesso numero di cadaveri ho trovata l' unione col muscolo gluteo piccolo due volte da un lato solo, in una donna a sinistra Fig. 5.ª, ed in un uomo a destra. Ma se queste abnormi unioni sono rare, o vero rara è la piccolezza del piriforme prodotta da esse, non così la prodotta dalla mancanza di qualche porzione del muscolo. Nei cinquanta cadaveri suddetti ho veduto mancare la porzione sacra superiore cinque volte, tre da un lato solo, e due da entrambi, e questa mancanza andava per lo più di conserva con quella della porzione iliaca; ed in altri due cadaveri ho vedute queste due porzioni esilissime. In tutti questi casi il forame circoscritto dall' incisura ischiatica maggiore e dal margine superiore del piriforme era più ampio del costume Fig. 8.ª, e questa circostanza era favorevole alla formazione dell'ernia ischiatica, cui però nessuno di quei cadaveri ebbe presentata. Le quali osservazioni sembranmi meglio confermative dell'asserto dell'Albino, il quale pose spesso accadere la mancanza della porzione sacra superiore (1), come già riferii di sopra, che di quello del Soemmerring (2) e del Theile (3) dicendo essi che talvolta, e non spesso, avviene tale mancanza. Sempre in quel numero di cadaveri una volta sola ed a sinistra non solo mancava la porzione sacra superiore, ma e la media era molto piccola, cotal che il sopradetto forame era più ampio che nei nove casi discorsi superiormente, ed era diviso in due dalla porzione ischiatica distintissima d Fig. 7.ª.

Le anomalie di eccesso del muscolo piriforme consistono nell' apparir' egli multiplice, e questa multiplicità risolvesi in una divisione permanente o continua delle sue porzioni più o meno estesa. Addietro scrissi aver il Winslow trovato doppio il muscolo piriforme, e questa duplicità conviene con quanto nota il Cuvier nel Kangeroos (4), ed è quindi analogia animale. Tale duplicità poi è perfetta od imperfetta: perfetta allora quando dalla origine alla inserzione rimangono affatto divisi i due muscoli; imperfetta allora quando i due ventri muscolari disgiunti si uniscono ad un comune tendine d' inserzione, o in altri termini il piriforme non

(1) Op. cit. l. c.
(2) Op. cit. Tom. tertius, pag. cit.
(3) Op. cit. l. c.
(4) Op. cit. Tom. cit. p. c.

è veramente doppio, ma apparisce biventre o digastrico. Questa varietà è più frequente della prima, avendola io ne' cinquanta cadaveri sopradetti incontrata nove volte, laddove l' altra semplicemente quattro, e in amendue i casi sempre da un lato solo. Fra i due ventri, o i due muscoli può passare la radice o fascio minore del nervo grande ischiatico, cioè il nervo peroneo, o non, secondo che già fu significato parlando dell' alta divisione dell' ischiatico medesimo. Dei due esempi che ho delineati di duplicità perfetta, quello della Fig. 8.ª offre i due piriformi piuttosto gracili, ed il superiore $d^+$, che è maggiore, è formato dalle due porzioni sacre superiori, l' inferiore $e^+$, che è minore, dalla porzione sacra inferiore: questo col suo tendine termina unendosi a quello del gemello superiore o dell' otturatore interno; quello col suo tendine s' appicca al solito punto del gran trocantere. L'altro esempio dimostrato dalla Fig. 3.ª non ha certo i due piriformi gracili, ma grossi e robusti, onde la duplicità è qui non apparentemente, ma realmente anomalia di eccesso. I due muscoli poi sono soprapposti, ed il superficiale o posteriore $d^+$ nasce dalla spina inferior-posteriore dell' ileo, dal legamento sacro-tuberoso, e dal sacro in corrispondenza dell' origine superiore ed in parte della media da quest' osso: il muscolo dapprima alquanto stretto si allarga andando verso la sua inserzione, la quale è al tendine del muscolo otturatore interno ed è molto estesa, e per un solco divisa in due parti, la maggiore delle quali è interna e distaccata e sollevata per mettere in vista il secondo piriforme che il superficiale copriva; il quale secondo piriforme $e^+$ viene dal sacro in corrispondenza delle porzioni sacra media ed inferiore e dal mentovato legamento sacro-ischiatico, e va col suo tendine ad attaccarsi alla parte superiore della cavità digitale del grande trocantere. A così fatti esempi vuolsi aggiugnere quello della Fig. 5.ª, nonostante l' essere il piriforme superiore $d^3$ intimamente unito col muscolo gluteo piccolo. L'inferiore $e^3$, separato interamente dal superiore $d^3$ si attacca col suo tendine a quello del muscolo otturatore interno.

Poche parole spenderò intorno alla duplicità imperfetta, potendo abbondevolmente sopperire alla brevità le figure 1.ª, 2.ª, 7.ª. Nelle due prime l' anomalia è presso che simile, e in tutt' a due il ventre superiore $d$ è più piccolo. Nella 7.ª il detto ventre $d$ è piccolissimo, e rassembra un nastro carnoso procedente dalla sinfisi sacro-iliaca, e dalla spina posterior-inferiore dell' ileo, il quale nastro va ad abbarbicarsi con le sue fibre carnee al tendine del ventre maggiore.

La duplicità perfetta ed imperfetta si possono accoppiare insieme; dal quale accoppiamento segue la triplicità del muscolo piriforme rappresentata nella Fig. 4.ª. Quest' anomalia nel numero di cadaveri più volte mentovato non mi si è offerta che una volta sola, e semplicemente a destra. Il piriforme superiore $d^2$ è formato dalla porzione sacra superiore, da quella che muove dalla sinfisi sacro-iliaca, e dalla spina posterior-inferiore dell' ileo. Il suo ventre non è molto grande, ed è per un leggier solco distinto dal gluteo piccolo cui aderisce, ed il suo tendine è intimamente unito a quello del gluteo detto, non avendovi alcuna traccia che ne indichi

una distinzione. Il piriforme inferiore $e^2$, costituito dalle due porzioni inferiori nascenti dal sacro e dalle fibre che muovono dai legamenti sacro-ischiatici, è digastrico, o biventre, ed ha il ventre superiore abbracciato dalle due radici 2, 3, del nervo grande ischiatico, o vero dai rami peroneo e tibiale che si uniscono per comporlo. Il tendine comune ai due ventri va con quello dell' otturatore interno ad inserirsi nel grande trocantere. Chi ben guarda, vede che questa triplicità del piriforme è più presto apparente che vera, e che è meglio una duplicità perfetta che una triplicità, diventando il piriforme inferiore imperfettamente doppio. L'anomalia poi anzi che di eccesso, direbbesi composta, consistente cioè in una divisione di parti ch' esser dovrebbero normalmente unite, ed in una coalizione di altre ch' esser dovrebbero normalmente disgiunte, non lasciando però cosa che potrebbe farla considerare di eccesso, ed è che nessuna di quelle parti è gracile o piccola, ma tutte sono ragguardevoli e quasi pari di grandezza. Pare che il piriforme triventre osservato dall' Hallet ritraesse la descritta disposizione (1).

E qui pongo fine a questa Nota, dalla quale si trae:

1.° che appo noi l' alta divisione del nervo grande ischiatico non è 'l fatto comune: la qual cosa comproverebbe l' asserzione del Rosenmuller che nei popoli meridionali d' Europa quella divisione avvenga generalmente in basso;

2.° che necessiterebbero novelle osservazioni fatte sui popoli settentrionali di Europa, date a confermare o smentire l' altra asserzione pure del Rosenmuller, essere lor propria o comune l' alta divisione del nervo medesimo;

3.° che le varietà del muscolo piriforme sono di difetto o di eccesso, e ch'esse in gran parte risolvonsi o in disgiunzioni di parti che dovrebbero essere normalmente congiunte, o in coalizioni di parti che dovrebbero essere normalmente disunite;

4.° che esse costituiscono analogie animali aumentando il numero delle prove, già per sè grandissimo e ridondante, di un piano generale nella organizzazione animale, sussistendo però sempre le individualità o i tipi speciali che la compongono, pei quali il vario si appalesa nell' uno;

5.° che le riscorse varietà vanno spesso, e non sempre, di conserva coll'uscir doppio della pelvi il nervo grande ischiatico, o vero con la divisione intrapelvica di esso, non essendovi tra questa e quelle rapporti essenziali.

(1) Handbuch der Muskellehre ecc. von J. Henle cit. pag. 267.

# SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1.ª — Grande nervo ischiatico uscente doppio dalla pelvi, cioè diviso in peroneo e tibiale posteriore senza passare per le carni del muscolo piriforme, il quale è nondimeno biventre.

Fig. 2.ª — Nervo grande ischiatico uscente doppio della pelvi, o diviso in peroneo e tibiale posteriore, il primo de' quali passa per la divisione del muscolo piriforme che è biventre.

Fig. 3.ª — Nervo grande ischiatico uscente doppio della pelvi come nella figura precedente, e muscolo piriforme del pari biventre.

Fig. 4.ª — Nervo grande ischiatico uscente doppio della pelvi, ed uscito, formante un tronco solo per la unione dei due rami peroneo e tibiale, i quali poi tornano a separarsi al poplite. Muscolo piriforme perfettamente doppio, il superiore dei quali si unisce al gluteo piccolo, e l' inferiore è biventre. Fra questi due ventri esce il cordone interno o tibiale posteriore, e fra i due piriformi il cordone esterno o peroneo.

Fig. 5.ª — Nervo grande ischiatico uscente doppio della pelvi tra due piriformi perfettamente disgiunti, il superiore dei quali è in intima unione col gluteo piccolo. I due cordoni nervei si congiungono in uno al di dietro del tendine dell' otturatorio interno, come nella figura precedente.

Fig. 6.ª — Nervo grande ischiatico uscente doppio della pelvi e comportantesi come nelle altre due figure 4.ª, 5.ª. Muscolo piriforme diviso in due porzioni, maggiore superiore intimamente unita col muscolo gluteo medio, minore inferiore separata da quella per un solco limitato alla porzione carnea.

Fig. 7.ª — Nervo grande ischiatico uscente semplice della pelvi come d'ordinario,

F. 1.

F. 2.

F. 3.

F. 4.

F. 5.

F. 6.

F. 7.

F. 8.

G. Bettini dis.°

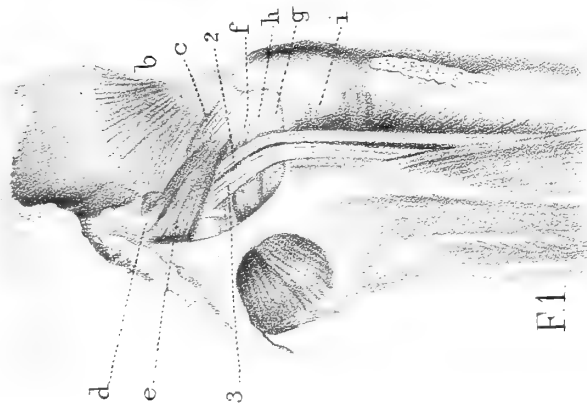
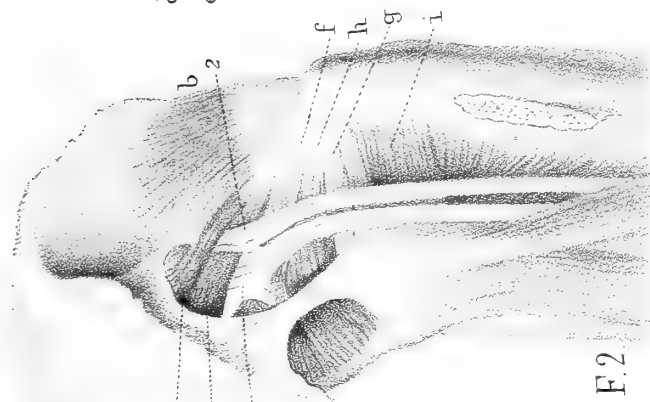
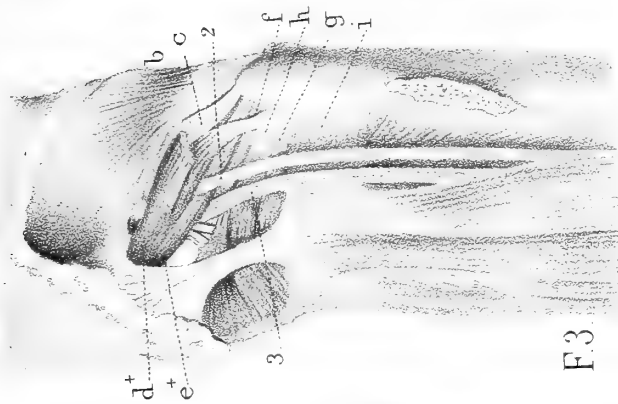
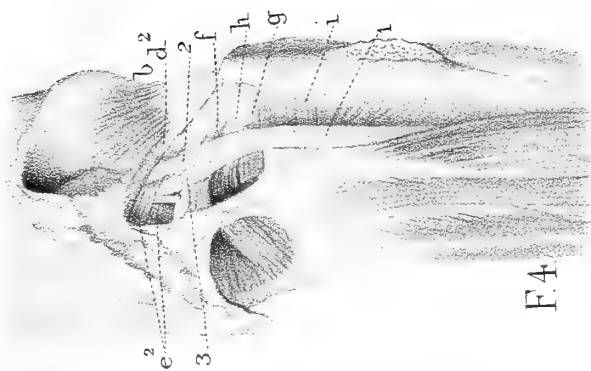
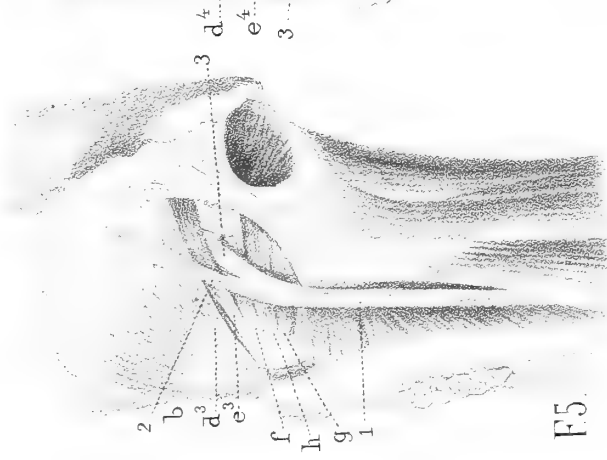
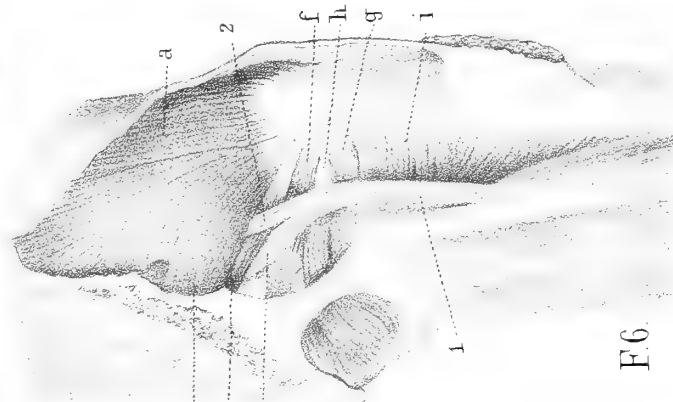
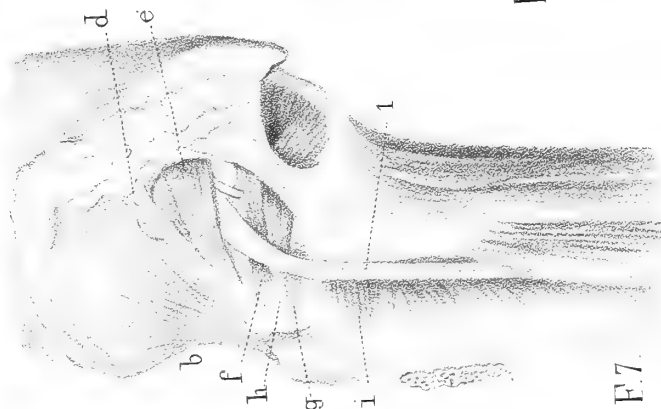
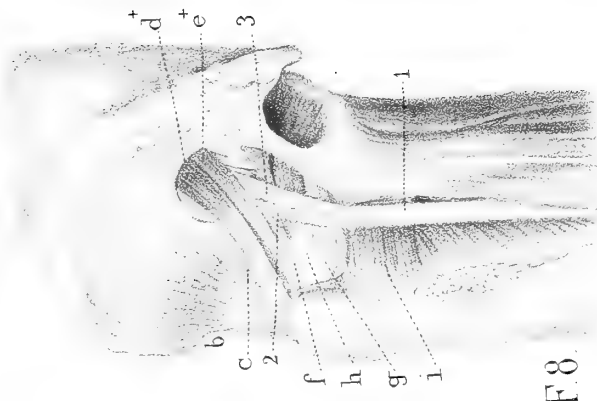
Lit. G. Wenk.

e muscolo piriforme diviso in due porzioni o ventri, uno superiore minore, l' altro inferiore maggiore.

Fig. 8.ª — Nervo grande ischiatico uscente doppio della pelvi, ma longitudinalmente solcato sì che mostra d' essere composto dei due cordoni o rami peroneo e tibiale posteriore. Perfetta duplicità del muscolo piriforme.

Queste otto figure ritraggono gli oggetti ridotti ad un quarto della naturale grandezza, e in tutte le stesse lettere o numeri indicano i particolari medesimi.

1, tronco del nervo grande ischiatico.
2, 3, le sue due radici o cordoni che con la loro unione compongono il tronco di esso nervo qualor esce semplice della pelvi, e che sono l'esterno 2 il nervo peroneo, e l' interno 3 il nervo tibiale posteriore.

Tutti gli altri rami che escono della pelvi per il forame ischiatico grande si sono trascurati, come altresì quelli del nervo grande ischiatico uscito di cavità.

a, muscolo gluteo medio.
b, muscolo gluteo piccolo, il quale talvolta offre la porzione c affatto separata per un profondo solco Fig. 1.ª, 3.ª, 8.ª.
d, e, muscolo piriforme biventre, il di cui ventre superiore d è piccolo, l' inferiore e molto grande Fig. 1.ª, 2.ª, 3.ª, 7.ª.
$d^{+}$, $e^{+}$, muscolo piriforme perfettamente doppio: un d' essi è posteriore maggiore $d^{+}$, e copre l'anteriore alquanto minore $e^{+}$ Fig. 3.ª. Nella Fig. 8.ª i due muscoli sono uno superiore maggiore $d^{+}$, l'altro inferiore minore $e^{+}$.
$d^{2}$, $e^{2}$, duplicità perfetta del muscolo piriforme: un piriforme $d^{2}$ è minore e superiore ed unito intimamente, massime col suo tendine, al muscolo gluteo piccolo b; l' inferiore maggiore $e^{2}$, è biventre Fig. 4.ª.
$d^{3}$, $e^{3}$, duplicità perfetta del piriforme: il superiore $d^{3}$ è intimamente unito al gluteo medio Fig. 5.ª.
$d^{4}$, $e^{4}$, muscolo piriforme intimamente unito con la maggior parte di sè $d^{4}$ al muscolo gluteo medio a, e con la minore $e^{4}$ distinto da quella per un leggier solco.
f, g, gemelli.
h, otturatore interno.
i, quadrato crurale.

Tutti gli altri muscoli si sono trascurati.

ULTERIORI STUDI CLINICO-ESPERIMENTALI

# SULL' AZIONE DEPRIMENTE VASALE DELL' IPECACUANA

SOMMINISTRATA AD ALTA DOSE

## NELLE PNEUMONITI FRANCHE

MEMORIA

del Dott. Cav. FERDINANDO VERARDINI

(Letta nella Sessione Ordinaria del 1° Dicembre 1881)

## PROEMIO

È nella Clinica ove fa capo e s' incarna ogni ramo dello scibile medico, che sarebbe non ad altro destinato se non ad una dotta ma sterile curiosità, quantunque volte non tornasse in vantaggio della salute degli uomini.

GUIDO BACCELLI.

*Signori*

Senza meno è a Vostra cognizione che io l' anno scorso, con una Nota preventiva comunicai a questa Medico-chirurgica Società, alcuni miei studi intorno l' azione deprimente vasale dell' Ipecacuana somministrata ad alte dosi contro le Pneumoniti gravi, ma franche, le quali pur troppo da mesi e mesi predominano, invadendo in ispeciale maniera le classi povere e le operaie; ed in quella circostanza dichiarai pure l' utile ch' io ne trassi e nel por termine al mio dire addimostrai la necessità di ripetere le prove, di approfondirle, a dedurne sempre più convincenti conclusioni.

Il mio comunicato fu poco stante reso di pubblico diritto nel Bullettino nostro delle Scienze Mediche, pagina 161 e seguenti dell' anno 1880, ed ebbe, se bene non abbastanza completo, la buona ventura d' essere accolto cortesemente dal giornalismo scientifico e pratico, e l' onore di menzione in Opere di polso, e di procurarmi l' approvazione, a me carissima, d' eminenti Colleghi, i quali m' incitarono a continuare oltre nella tracciata via. (1)

(1) Vedi il Giornale la Salute di Genova N. 28, pag. 219 del 1880 — L' Indipendente di Torino, 5 Agosto 1880 — Gli Annali Universali di Chimica applicata alla Medicina, Milano 1880. — Nozioni fondamentali di Materia Medica e di Terapia del Prof. Nicola Tamburrini pag. 579, Napoli 1881.

Per tutto questo e per adempiere adunque a quanto promisi nella citata Nota, (pagina 164) proseguo oggi innanzi a Voi, illustri Colleghi, e m' addentro vieppiù nelle intraprese disamine, cercando d' addimostrare, e spererei in modo persuasivo, mercè altro buon novero di storie cliniche e la mercè di nuovi e replicati e variati esperimenti sopra animali vivi, li buoni effetti che continuo ad avere dall' Ipecacuana contro le molte Pneumoniti le quali ho curate, e più particolarmente nelle mie Sale ospitaliere. Dirò in appresso delle esperimentazioni eseguite e così pure della ragione che reputo la più probabile a spiegare il perchè la radice Brasiliana, apprestata in larghe dosi, sia tollerata anzi non arrechi molestia di sorta agli infermi, ampliando e confermando le da me accennate proprietà terapeutiche; le quali erano state pure scorte, in via generica, dal *Pecholier* e dal *Peter*. (1)

I quali colle loro investigazioni esperimentali, quantunque ad altro fine mirassero, m' invogliarono e mi spinsero a ripeterle, ad estenderle e per quanto era da me, a procurar modo di chiarire l'azione terapeutica dell' Ipecacuana nell' Uomo; riflettendo ch' era ed è tuttavia anche oggi stesso poco conosciuta, non molto approfondita e variamente interpretata; di qualità che m' era lecito sperare le mie nuove fatiche fossero di qualche guisa per riuscire, e me lo auguro, proficue alla teorica ed alla pratica Medicina.

Nel mio precedente studio, riportai sei storie cliniche, riassunte tra le più importanti che m' erano occorse nell' andato anno dall' in allora mio diligentissimo Assistente Sig. Dott. *Elio Galliani*, a cui rinnovo le più affettuose azioni di grazie; attualmente ne riproduco altre e pur esse rilevantissime che traggo da' casi più gravi in cui m' avvenni e che curai del medesimo modo, sia nell' ultimo scorcio del passato anno, sia durante il presente, compilate dal solerte Assistente che gli succedette, Sig. Dott. *Fidenzio Gallerani*, non che alcune dal Sig. Dott. *Antonio Cornia*, il quale di presente condivide meco le cure ospitaliere nella medesima qualità.

Mi avvalsi di questi cari giovani per dar loro un attestato di stima ed in pari tempo per raffermare praticamente ciò che posi in astratto e a mo' di un desiderio fruttuoso, in altro mio scritto, o quello sull' Atrofia giallo-acuta del fegato ch' ebbe l' onore d' essere pubblicato fra le Memorie di questo Istituto delle Scienze, nel Tomo IV, Serie II, dell' anno 1868 e cioè: — che coloro i quali si designano al filantropico ed alto ministero di Medici Assistenti, debbono abituarsi a notare i fatti clinici, i più rilevanti almeno, e concorrere utilmente a somministrare ai Primarii dei materiali, che coordinati poi ad un dato fine, possano valere ad illustrare argomenti varii e gravi, a beneficio dell' Arte e della Scienza. Chè, gli Ospedali non debbono essere soltanto un tempio di carità, nè solo una Scuola di morale e scientifica educazione, sibbene ancora un perenne esercizio pratico, il quale non deve rimanersi privato e dei risultamenti suoi deve approdarsene la pubblica Istruzione.

(1) Vedi la mia citata Nota, massime per ciò che riguarda la parte storica ed antica della Ipecacuana usata contro le Pneumoniti.

Le dianzi ricordate cose tutte formano il materiale dell' odierno mio discorso, che divido in due parti; nella prima esporrò succintamente e solo per quel tanto che a mio credere può valere a chiarire lo studiato argomento, quindici storie cliniche di Pneumoniti franche; nella seconda dettagliatamente verrò dicendo le esperienze ed il modo ed il come furono eseguite sopra animali viventi; da ultimo renderò manifeste le conseguenze che seppi ricavarne onde meglio raggiungere il fine a cui guardo, o quello: di persuadere i Colleghi intorno gli effetti salutari che arreca l' Ipecacuana contro le Pneumoniti, ad alte dosi apprestata ed a tenore delle individuali condizioni morbose e della entità loro.

# PARTE PRIMA

## STORIA I.

### Pleuro-Pneumonite acuta del lato destro.

Trigari Giulio, d' anni 27, nativo di S. Egidio, di professione canepino sortì da' suoi robusti genitori una forte e vigorosa natura.

Per fermo, se si eccettui qualche leggiera indisposizione, godette sempre floridissima la salute, quantunque non fosse mai stato troppo parco nei piaceri sessuali e nell' uso del vino, da abusarne anzi di questo assai di sovente fino all' ebbrezza.

Il 20 Gennaio 1881, mentre stava per rincasare, dopo sostenuto un faticoso lavoro, avvertì un' insolita fiacchezza alle gambe; la testa eragli pesante e provava un senso d' orripilazione per tutto il corpo. Al fine di scacciare cotesta spiacevole sensazione, entrò in un' osteria e bevette in copia vino generoso colla speranza di liberarsene tosto; ma non ne fu nulla di ciò. Chè i brividi s' accrebbero e inoltre cominciò ad avvertire al destro ipocondrio un molesto addoloramento, laonde gli fu mestieri d' abbandonare l' osteria e di sollecitamente allettarsi.

Scorse tre ore, al freddo subentrò un intenso calore e più tenace si rese il mal di punta, che ognora più molesto rendevasi per sopraggiunta tosse.

Chiamato un Medico, questi gli ordinò dodici mignatte al luogo dolente ed internamente una decozione d' orzo; dal sanguisugio n' ebbe l' infermo qualche lieve miglioramento ma di brevissima durata.

S' accrebbe la febbre, addivenne più molesta la tosse, grande era l' agitazione e pur si manifestò un deliramento che costrinse i parenti a fare in modo che l' ammalato fosse accolto nello Spedale; ciò ebbe luogo il 23 dello stesso mese.

Appena entratovi, si notò che esso aveva febbre 39,4; che non preferiva alcun decubito; che presentava un colore itterico marcato specialmente alla congiuntiva bulbare; le orine erano color vino Malaga; pronunciava l' infermo parole sconnesse, tentava fuggire dal letto, per cui s' ordinò ad un infermiere di guardarlo attentamente.

All' esame obbiettivo si verificò che il torace destro era quasi affatto immobile; la percussione ivi ne traeva un suono timpanitico nella fossa sotto-clavicolare destra, donde procedendo in basso, notavasi marcata ipofonesi; il fremito vocale tattile

era aumentato; sentivasi un leggero soffio bronchiale in rispondenza della papilla mammaria e broncofonia.

A sinistra nulla di notevole all' infuori d' avvertirsi il respiro un po' aspro. Posteriormente e ne' due terzi inferiori del torace destro, oltre una ottusità completa che si manifestava eseguendo regolarmente la percussione, si udivano poi, ascoltando immediatamente l' infermo, numerosi e distinti rantoli crepitanti piccoli e sonori nel primo tempo della respirazione, dipendenti, com' è ben noto, dallo allontanarsi delle pareti degli alveoli, attorniate e lubricate che sono da essudamento più or meno appiccaticcio.

L' escreato dello infermo era scarso, in parte color ruggine, o giallo-cupo, non aereato ed aderente alla sputacchiera così da poterla capovolgere senza che si staccasse dal suo fondo.

Era evidente che si trattava in questo caso di Pleuro-Pneumonite acuta che occupava gran parte del polmone tanto anteriormente, quanto posteriormente fino alla base che poggiava sul fegato e lo premeva ed a modo da farlo un po' sporgere dall' arcata costale.

A non tediarvi inutilmente, Signori, con una dettagliata descrizione dell' intero corso di questa malattia, addotto il metodo che già tenni nella mia Nota preventiva, e trascrivo cumulativamente il Sommario, e come me l' ebbi dall' elogiato mio Assistente e così ad un dipresso egualmente mi regolerò per le altre istorie cliniche che succedono alla presente.

**Sommario**

| | TEMPERATURA | | Pulsazioni | Respirazioni |
|---|---|---|---|---|
| | MATTINA | SERA | | |
| 23 Gennaio 1881 | — | 39,4 | 100 | 40 |
| 24 " | 39 | 39,8 | 100 | 44 |
| 25 " | 39 | 39,4 | 100 | 42 |
| 26 " | 39,4 | 40 | 90 | 56 |
| 27 " | 39 | 40 | 90 | 40 |
| 28 " | 38,8 | 40 | 90 | 40 |
| 29 " | 38,7 | 39,3 | 80 | 42 |
| 30 " | 38 | 39,3 | 70 | 40 |
| 31 " | 37,6 | 38,4 | 68 | 42 |
| 1 Febbraio 1881 | 36,7 | 37,4 | 68 | 36 |
| 2 " | 37 | 37,4 | 68 | 32 |
| 3 " | 36,5 | 37 | 60 | 24 |
| 4 " | 36,8 | 37 | 60 | 20 |
| 5 " | 36 | 37 | 60 | 20 |

Nella sera delli 23 Gennaio fu amministrata l' Ipecacuana in infuso alla dose ordinaria o quella di centigrammi 60 in cento grammi d' acqua; all' aggravarsi de' fenomeni morbosi fu portata la dose a grammi 2, in cento d' acqua e grammi 40 di sciroppo di gomma; così fino al giorno 2 Febbraio, in cui all' infuso furono sostituite polveri del *Dower*, unitamente a bi-carbonato di soda e ripetute fino al 7 Febbraio; nel qual giorno si sospese ogni medicamento e si concesse all' infermo un vitto abbondante e nutritivo ed il giorno 19 uscì dallo Spedale in pieno assetto di salute. Noto tuttavia che nella prima settimana s' apprestò all' infermo vino di Chianti nella quantità di *grammi* 200 da consumarsi nel corso della giornata (1).

## STORIA II.

### Pneumonite acuta del lato sinistro.

Menzani Camillo di Bologna, lavandajo, durante il corso de' suoi 54 anni di vita, non ebbe a soffrire alcuna grave malattia ad eccezione d' una Pleurite dal lato destro all' età di 26 anni, la quale superò felicemente in una ventina di giorni.

Ne raccontò che il 6 del mese di Gennaio 81, essendo uscito per non so qual bisogno dal luogo ove lavorava e nel quale la temperatura era alta, fu preso così all' aperto improvvisamente da un acutissimo dolore puntorio al torace sinistro, sotto subito alla papilla mammaria, insieme ad intenso brivido di freddo che gli perdurò per ben due ore.

Messosi a letto, al freddo sottentrò forte calore, a cui si aggiunse una penosa sensazione nei moti respiratorii. Questo stato durò tutta la notte ed il successivo giorno, nel quale incominciò a manifestarsi tosse insistente con scarso escreato bianchiccio e talvolta verdognolo e peggiorarono le sue condizioni.

Mandato pel Medico questi lo consigliò a cercar ricovero in uno Spedale; fatte le pratiche d' uso venne accolto il giorno undici successivo, e precisamente correndo la quinta giornata di sua infermità.

All' esame obbiettivo ecco in succinto quanto principalmente ne venne dato di riscontrare.

(1) A non ripetermi pongo qui la dichiarazione che gli infusi d' Ipecacuana somministrati agli infermi entro lo Spedale furono con tutta esattezza e coscienziosamente preparati dall' egregio e diligentissimo Sig. *Enrico Castagnoli*, farmacista dello Stabilimento e addetto alla mia Sezione Medica. Adoperò Ipecacuana della qualità più eletta ed in ciò fu coadiuvato dal chiarissimo chimico-farmacista Sig. *Pietro Facci* che ora pur troppo ha abbandonato il suo intelligente servizio per acciacchi relativi alla sua mal ferma salute.

Gli infusi poi che servirono per le esperimentazioni praticate sugli animali vivi, furono eseguiti dall' egregio amico e distintissimo chimico-farmacista, Sig. *Paolo Medri*, istitore della rinomata ed antica Farmacia da S. Nicolò degli Albàri.

Anteriormente, al torace sinistro sotto la clavicola, percepivasi un suono normale alla percussione; procedendo in basso però facevasi alquanto timpanico; a destra nulla di notevole. All' ascoltazione in tutto il torace sinistro e prevalentemente in basso, la respirazione era indeterminata; a destra alquanto accentuata.

Posteriormente alla regione scapolare sinistra, il suono di percussione era ipofonetico; all' ascoltazione udivasi soffio bronchiale ed all' angolo inferiore della scapola rantoli piccoli e crepitanti. L' escreato era scarso, appicatticcio, poco aereato, rugginoso.

**Sommario**

| | TEMPERATURA | | Pulsazioni | Respirazioni |
|---|---|---|---|---|
| | MATTINA | SERA | | |
| 11 Gennaio 1881 | 38,7 | 39,1 | 88 | 26 |
| 12 " | 38 | 39,1 | 80 | 24 |
| 13 " | 37,4 | 38,6 | 80 | 24 |
| 14 " | 36,5 | 37,4 | 76 | 20 |
| 15 " | 36 | 37 | 70 | 20 |
| 16 " | 36 | 37 | 68 | 18 |

Appena entrato fu somministrato al paziente un infuso di Grammi due d' Ipecacuana; la quale dose fu mantenuta così fino al giorno 16 Gennaio senza che il malato desse segno alcuno d' intolleranza.

In questo tempo cominciandosi a manifestare indizii della risoluzione del processo morboso, si apprestarono polveri del Dower e Bi-carbonato di Soda per alcuni giorni — Poscia l' ammalato abbandonò lo Spedale perfettamente guarito.

## STORIA III.

### Pneumonite franca del lato sinistro.

Raffaele Calderani di Malalbergo, d' anni 56, pilarino, nacque da genitori alquanto cagionevoli di salute.

Nella sua infanzia andò soggetto a varie malattie proprie di quell' età; giunto alla pubertà non ebbe più a soffrire alcun grave malore sicchè, a suo dire, era poi pervenuto al momento presente godendo d' una *salute di ferro*, quantunque avesse menata la vita molto laboriosamente e non scevra da privazioni.

L' attuale infermità datava dal 27 Dicembre 1880. Di fatto, essendosi la mat-

tina di questo giorno esposto a corpo sudato e mal riparato alla temperatùra esterna molto bassa, provò un' assai disaggradevole sensazione e come, mi servo delle sue parole, se gli buttassero acqua fredda giù per le spalle.

Seguitò nulladimeno ad accudire alle sue faccende; nella sera però fu preso da smania, da insolito calore a tutto il corpo, da un imperioso bisogno di frequentemente respirare accompagnato a senso d' oppressione al petto. Credendo si trattasse di semplice raffreddore si fece preparare delle bibite calde colla mira di promuovere il sudore. Più tardi s' aggiunse la tosse e si rese anche più intensa la febbre. Prevedendo guai, cercò d' essere accolto in uno Stabilimento ed il 7 Gennaio 1881 fu ricevuto in questo Maggiore Spedale.

L' ammalato aveva febbre, dispnea grave; preferiva di giacere sul lato destro; il torace, di questo lato, era più mobile del sinistro ove anche una leggera pressione della mano provocava disturbo ed anche dolore se continuata. Il fremito vocale tattile era diminuito d' assai a sinistra, ed alla percussione si notava ipofonesi, massime in rispondenza del lobo anteriore. All' ascoltazione poi s'avvertiva abolito il murmure respiratorio e sostituito da un lontano soffio bronchiale.

Di dietro ed in basso eravi completa ottusità e si sentivano piccoli e numerosi rantoli sonori; gli sputi erano pneumonici.

**Sommario**

| | TEMPERATURA | | Pulsazioni | Respirazioni |
|---|---|---|---|---|
| | MATTINA | SERA | | |
| 7 Gennaio 1881 | 39,7 | 40,2 | 96 | 32 |
| 8 " | 38 | 39,5 | 94 | 28 |
| 9 " | 37 | 39,1 | 80 | 24 |
| 10 " | 37,3 | 38,2 | 82 | 26 |
| 11 " | 37 | 37,1 | 78 | 20 |
| 12 " | 36,5 | 37 | 78 | 20 |
| 13 " | 36 | 37 | 70 | 20 |
| 14 " | 37 | 37 | 70 | 18 |
| 15 " | 37 | 37 | 68 | 20 |

Il giorno 7 fu somministrato un infuso di Grammi 4 d' Ipecacuana in cento d'acqua, con Grammi 40 di Sciroppo di Gomma, che si continuò fino al giorno 14 e non provocò all'infermo alcun segno d'intolleranza, anzi un grande sollievo per la facilità che gli addusse nell' espettorazione; la quale prima era scarsa e difficile. Dopo, si ricorse alle polverine solite (Dower e bi-carbonato di Soda) fino al giorno 22 ; ed al 27 Gennaio uscì l' infermo dall' Ospedale contento e del tutto risanato.

## STORIA IV.

### Pneumonite acuta del lato destro.

Giovanni Badiali, di Castel S. Pietro, ora abitante in Bologna, conta 21 anni d' età ed esercita il mestiere di falegname. Nacque da sani e robusti genitori e non fu giammai ammalato. Narra che sul finire di Novembre 1880 essendosi recato come d' uso alla sua bottega, provò un malessere ed una spossatezza insolita, accompagnata da lieve cefaléa. Pressato onde ponesse termine a certo lavoro, fece violenza a sè stesso. Verso sera però fu côlto da brividi intensi e prolungati, insieme ad un addoloramento puntorio al costato destro, per cui fu costretto di riparare a casa e porsi di subito in letto.

A tarda notte subentrò al freddo un intenso calore, sete violentissima, tosse secca ed insistente, che gli esacerbava il male di punta in modo straziante.

Passò così varii giorni, fino a che dietro sua domanda fu accolto nello Spedale.

L' esame obbiettivo diede il seguente risultato; meno mobile il torace destro negli atti respiratorii di quello nol fosse il sinistro; murmure vescicolare abolito nei due terzi inferiori dallo stesso lato; respirazione alquanto aspra a sinistra. Mercè la percussione rilevavasi un suono leggermente timpanitico nella fossa sotto-clavicolare destra, ed ipofonetico procedendo iu basso; a sinistra suono normale.

Posteriormente alla regione sotto-scapolare destra soffio bronchiale molto pronunciato; alquanto più in basso udivansi rantoli crepitanti piccoli e numerosi.

**Sommario**

| | TEMPERATURA | | Pulsazioni | Respirazioni |
|---|---|---|---|---|
| | MATTINA | SERA | | |
| 4 Dicembre 1880 | — | 39,5 | — | — |
| 5 " | 38,4 | 39,5 | 108 | 42 |
| 6 " | 38 | 38,2 | 80 | 36 |
| 7 " | 37,8 | 38,1 | 76 | 32 |
| 8 " | 38 | 38,1 | 76 | 24 |
| 9 " | 37 | 37,4 | 70 | 20 |
| 10 " | 37 | 37 | 70 | 20 |
| 11 " | 36,5 | 36,8 | 68 | 20 |

Il giorno cinque Dicembre furono somministrati al paziente grammi 4 d' Ipecacuana in infuso di grammi 100, coll' aggiunta solita dei grammi 40 di sciroppo

di gomma; ciò fino a tutto il giorno nove. Seguitone un sollecito miglioramento, allora l'infuso fu diminuito di due grammi ed anche in queste migliorate condizioni l'infuso era tollerato come dianzi.

Si sostituirono poscia le ordinarie cartine di Dower e bi-carbonato di soda fino al giorno 18 Dicembre ed il malato uscì dallo Spedale il 26 detto mese assai bene ristabilito in salute.

## STORIA V.

### Pneumonite acuta del lato sinistro.

Giuseppe Landi, di Bertalia, bracciante, nacque pur esso da sanissimi genitori, raggiunse l' età d' anni 28 senza soffrire il benchè minimo disturbo, se si eccettui il morbillo che lo incolse bambino e che felicemente superò. È uomo laboriosissimo, che condusse sempre una vita regolata sotto di ogni rapporto. Quantunque di condizione povera, mercè la sobrietà sua, aveva potuto nutrirsi con vitto sano e sufficiente.

Durante la notte del Natale 1880, si destò con senso d' oppressione al petto, cefaléa, tinnito d' orecchie, intensa sete; fenomeni che a tutta prima attribuì al vino bevuto in maggior copia e fuori della sua abitudine. Continuando però questa condizione di cose anche il giorno successivo, in allora mandò pel Medico, il quale gli prescrisse una bevanda e nulla più. Non ottenendone però quel giovamento che se ne era ripromesso, ma invece aggravamento nelle sue sofferenze, massime per tosse sopraggiunta con escreato appiccatticcio e rossastro e più delirio gaio, fu trasportato il 31 Dicembre nello Spedale.

Esaminatolo, ecco in succinto ciò che principalmente si riscontrò.

Alla percussione del lato sinistro del torace il suono era pressochè normale; alla ascoltazione sentivasi il respiro bronchiale dalla quarta costola in giù; destra nulla di notevole.

Posteriormente, fremito vocale tattile alquanto aumentato e soffio bronchiale manifesto.

Per tutto il corpo, ma più nel petto, nel dorso ed ai lombi si vedeva una eruzione di migliare bianca e molto confluente; sputi color susina, ed anche rossastri, poco aereati ed appicaticci.

**Sommario**

| | TEMPERATURA | | Pulsazioni | Respirazioni |
|---|---|---|---|---|
| | MATTINA | SERA | | |
| 1 Gennaio 1881 | 39 | 39 | 108 | 46 |
| 2 „ | 39 | 39,2 | 108 | 46 |
| 3 „ | 39,4 | 40 | 110 | 46 |
| 4 „ | 38,2 | 37,6 | 100 | 40 |
| 5 „ | 37 | 37,6 | 84 | 32 |
| 6 „ | 36,8 | 37,2 | 80 | 26 |
| 7 „ | 36,6 | 36,8 | 70 | 24 |
| 8 „ | 36,6 | 37 | 68 | 20 |
| 9 „ | 36,6 | 37 | 64 | 20 |

Il 1 Gennaio 1881, fu apprestato il solito infuso d' Ipecacuana alla dose di grammi 4 di questa radice. Il giorno tre fu portata la dose a grammi 6 ed il giorno cinque a grammi 8 e così per altri due giorni. Manifestatosi collasso di forze, e qualche po' di vomito, fu sospeso l' infuso e somministrato vino generoso. L' otto di Gennaio si ricorse alle solite polverine; ed il 22 corrente mese l' infermo abbandonò lo Spedale affatto guarito.

## STORIA VI.

## Pneumonite acuta destra.

L' undici Gennaio 1881 fu portato allo Spedale certo Pietro Nannetti d'anni 23 del contado di Bologna.

Era in settima giornata d' una Pneumonite franca ed estesa ai due lobi superiori del polmone destro. Aveva 108 pulsazioni, 46 respirazioni ed il termometro segnava 39,4.

Furono subito somministrate 4 gramme di radice d' Ipecacuana in infuso senza che si manifestasse segno alcuno d' intolleranza, anzi con alleviamento di sofferenze per parte dell' ammalato. Il quale, il giorno 13 aveva solo 90 pulsazioni e 40 respirazioni ed il termometro era disceso a 36 e cinque linee.

Dopo altri otto giorni la Pneumonite era perfettamente risolta sicchè all' infuso vennero sostituite le solite polverine ed il 26 dello stesso mese il Nannetti lasciò l' Ospedale completamente ristabilito in salute.

## STORIA VII.

## Pneumonite acuta, destra.

Entrò l' Ospedale Maggiore il giorno 18 Febbraio 1881, Carlo Drogi di Monterenzo. Era quarantenne e da 4 giorni compreso da febbre, dolore puntorio al costato destro e da due giorni emetteva con tosse un escreato tinto in rosso aranciato.

L' esame obbiettivo diede a conoscere marcata ipofonesi in rispondenza del lobo superiore del polmone destro e udivansi numerosi rantoli crepitanti ascoltandogli il petto.

La sera del suo ingresso il termometro segnava 40,1; aveva 120 pulsazioni, 48 respirazioni al minuto primo. Gli si somministrò un grammo di bi-solfato di Chinina sciolto in 100 d' acqua stillata ma senza risultato alcuno.

Il mattino seguente, anche per essersi mostrata maggiore difficoltà nel respirare, gli feci apprestare un infuso d' Ipecacuana a 4 gramme e nella solita quantità di liquido; trascorsi che furono due giorni da questa cura l' infermo migliorò sensibilmente. Il termometro discese a 38,4 la sera, 38 il mattino, e le respirazioni da 48 si ridussero a 36. Passate altre tre giornate l' infermo era sfebbrato, ed il dieci Marzo successivo perfettamente risanato.

## STORIA VIII.

## Pneumonite acuta, destra.

Fu accolto nel mio compartimento il giorno 9 Maggio 1881 Federico Zocca, d' anni 29, Facchino del contado di Bologna.

Quattro giorni prima del suo ingresso nello Stabilimento, trovandosi a corpo sudato, fu incôlto da un forte acquazzone; per non essersi avuto le opportune cautele, il successivo dì lo Zocca risentì un acuto dolore sotto la papilla mammaria destra, indi freddo, cefaléa ed un malessere generale che via via s' accrebbe, massime per incomoda dispnea e per tosse insistente sviluppatasi.

Al nostro esame ecco principalmente ciò che avemmo ad osservare. La metà destra del torace era quasi immobile negli atti respiratorii; il fremito pettorale tattile era aumentato; coll'ascoltazione si avvertivano numerosi rantoli crepitanti.

Posteriormente poi su la regione scapolare, percepivasi un deciso soffio bronchiale. A sinistra nulla di tutto ciò, ma invece udivasi un respiro alquanto aspro. Contavansi 84 pulsazioni al minuto primo, trenta respirazioni ed il termometro centigrado segnò la sera del giorno 10, gradi 39 e sette decimi.

Gli si apprestarono 4 grammi di radice d' Ipecacuana nel consueto infuso e nelle medesime proporzioni; infuso che fu perfettamente bene tollerato, ed arrecò con sollecitudine diminuzione di febbre e non poco sollievo all'ammalato. Il quale, pochi giorni appresso aveva solo 72 pulsazioni, 24 respirazioni ed il termometro non sorpassava li 38 gradi. Ciò nulladimeno l' infusione fu ripetuta ancora per altri quattro giorni, durante i quali il malato cominciò a separare abbondante escreato che da rossiccio e rugginoso ch' era s' andò facendo a mano a mano meno abbondante e divenne biancastro.

Scomparendo poi gradatamente i segni fisici riscontrati sul torace destro e non rimanendo che qualche rantolo a medie bolle, e l' ammalato verificandosi senza febbre, fu sospeso l' infuso e sostituitevi le solite polverine di Dower e di bi-carbonato di Soda che vennero pur esse abbandonate dopo sei altri giorni trascorsi e fu conceduto un vitto abbondante e nutritivo.

Il ventisette dello stesso mese di Maggio lo Zocca faceva ritorno in seno della sua famiglia del tutto guarito.

## STORIA IX.

## Pneumonite cruposa, doppia.

Il giorno medesimo in cui fu accolto nello Spedale l' infermo Zocca di cui or sopra ho fatto cenno, fu pure ammesso nella mia Sala medica certo Antonio Blisiga, suo collega di professione, dell' età d' anni 45 ben noto per la sua forza erculea e perchè pubblicamente potè una sera atterrare il famoso lottatore Bartoletti; donde una superiorità sopra gli altri suoi compagni s' era anche maggiormente confermata per questo fatto.

Interrogato intorno la sua malattia, narrò che il giorno quattro del corrente mese dopo avere scaricato molti pesanti sacchi di grano, s' era poscia esposto così trafelato da sudore all' aria aperta e fresca che spirava in quel dì, donde poco stante una spiacevole sensazione di freddo, e la sera stessa la comparsa d' un dolore acuto e puntorio dal sinistro lato del petto.

La notte si sviluppò molta febbre, con ansia, cefaléa, tosse secca, ed il seguente giorno separò dalla bocca un escreato bianco ed appiccaticcio misto a striature rossastre.

Chiamato un pratico questi gli suggerì d' entrare subito in uno Spedale perchè ammalato di Pneumonite; di fatto, dopo le pratiche necessarie ottenne d'essere ammesso il giorno dianzi indicato.

Dall' esame obbiettivo risultò che il Blisiga era compreso da Pneumonite sinistra estesa in presso che tutto quel polmone e più che era attacato da infiammazione anche il lobo mediano destro.

Fu prescritto indilatamente il solito infuso alla dose però di otto grammi d' Ipecacuana, a dieta rigorosa e gli si apprestò un po' di vino atteso anche l' abitudine che aveva di berne molto.

Si contavano 100 pulsazioni alle radiali, e respirava 50 volte per minuto primo; il termometro sotto l' ascella segnava 39.4 ed avea forte ambascia; sputi rugginosi.

L' infuso fu tolleratissimo ed il giorno appresso si rese più facile lo sputo e l' ammalato trovavasi d' assai sollevato. Mi compiaccio di notare che quattro giorni dopo d' essere stato sottoposto a questa cura il termometro non mostrava che 37,6 linee e trentotto gradi la sera; le respirazioni s' erano ridotte a quaranta e 80 le pulsazioni.

Fu seguitato l' infuso fino al giorno 15 in cui non ascoltandosi sul torace che qualche rantolo di ritorno, a grandi e medie bolle sparse qua e la, ed espettorando facilmente un abbondante escreato mucoso, furono somministrate le consuete polverine di Dower e bi-carbonato di Soda, si aumentò il vitto e la quantità del vino. Così fino al giorno venti, ed il 29 venne licenziato dallo Spedale in perfetto stato di salute, e tutt' ora si mantiene sano e vigoroso.

Risultato veramente portentoso e che se il mio giudicio non erra, mostra l' efficacia arrecata in questo gravissimo caso dalla somministrazione dell' infuso della corteccia Brasiliana a larghe dosi amministrata.

## STORIA X.

## Pneumonite posteriore destra.

Questa e le altre quattro istorie, o meglio riassunti storico-clinici con cui chiudo la 1ª parte della presente Memoria, mi furono offerti dall' attuale or mo destinatomi ad Assistente, e che già nominai, Sig. Dott. *Antonio Cornia;* il quale per le sue elette qualità non può a meno di non riescir eccellente nelle Medico-chirurgiche discipline; laonde desiderai che rompesse la sua prima lancia in un non molto difficile torneamento e sotto il mio qualsiasi tirocinio.

Gaetano Tarozzi di 52 anni, nativo di Pontecchio, risiede ora a S. Ruffillo. Eccettuato qualche lieve incomodo, che però non mai lo costrinse al letto, giunse al suo 51° anno d'età; in questo torno fu per la prima volta compreso da una Pneumonite che durò lungamente e che in fine poi si risolse appieno. Sul finire dell' Agosto di quest' anno all' improvviso risentì un pungente addoloramento alla metà destra del torace, seguito da orripilazioni indi da intensa febbre. Passati così due giorni di malattia fu trasportato allo Spedale.

All' esame obbiettivo ecco in succinto le cose che meritano d' essere riportate ed in relazione all' argomento mio.

Predilige l' infermo il decubito supino; ha lo scheletro conformato regolarmente; scarso l' adipe; sottile i muscoli; sollevabile in larghe pieghe la pelle, la quale offre un colorito molto pallido tendente al gialliccio; aumentato sensibilmente il numero dei respiri e dei polsi.

Ispezionato il torace non presenta a sinistra differenze notevoli; dalla parte di destra è più manifesto il fremito vocale. La percussione svela differenza di suono nelle due metà del torace; a sinistra v' ha suono polmonare, ed a destra, massime posteriormente ed in rispondenza del lobo medio è ottuso. L' ascoltazione fa udire una respirazione aspra ed a destra un manifestissimo soffio bronchiale.

L' infermo ha tosse con escreato vischioso, commisto a sangue di colore rosso-verdognolo. Gli altri visceri non offrono innormalità.

Dall' esposto impertanto era facile giudicare che il Tarozzi era ammalato di Pneumonite destra e posteriore.

Sommario — Il malato entrò nell' Ospedale la sera del 28 Agosto con una temperatura a 38,7 Centig.; il mattino del 29, era di soli 38 e la sera 38,5. Il giorno 30, nella mattina 38, nella sera 39; il 31 Agosto 37 e 4, e la sera 38. — Dopo, e cioè fino ai 15 di Settembre, non vi fu più febbre e l'ammalato uscì guarito in tal giorno, dallo Stabilimento.

La cura consistette in infuso di Ipecacuana alla dose di 2 grammi nella solita quantità di liquido, e vino cordiale. Il 4 Settembre si lasciò l' infuso e si somministrarono le solite polverine di Dower e di Bi-carbonato di Soda.

## STORIA XI.

## Bronco-Pneumonite destra.

Andrea Negroni, d' anni 70, Bolognese, fino ai 37 anni non patì che a quando a quando dolori al capo ch' ei dice però essere stati molto intensi. Sui 40 fu preso da congestione cerebrale e ne guarì in forza di bene adattata cura e di generose sottrazioni di sangue; fino ai 70 fruì poi di eccellente salute.

Sul finire dell' Agosto p. p. fu d' improvviso côlto da freddo indi da febbre; sviluppossi tosse, dispnea ed increscevole insonnio; per ciò tutto chiese ed ottenne il 27 dello stesso mese d' essere accolto nello Stabilimento.

Il Negroni è di statura piuttosto bassa, però ben conformato di corpo ed ha masse muscolari discretamente sviluppate, massime fatto calcolo alla sua avvanzata età. Il colorito della sua pelle è bianco-pallido, e pel grado di dispnea di cui soffre è costretto di stare quasi semi-seduto in letto; il polso è frequente e pieno; si nota il fremito vocale rinforzato a destra. Alla percussione si avverte a sinistra il suono, come suol dirsi, quasi di coscia. Odonsi rantoli diffusi a varie bolle in tutto il petto, ed a destra e nella parte ottusa verificasi un soffio pronunciatissimo. Febbre alta $39^5$.

Lo sputo è abbondante, commisto a sangue e vedesi colore oliva cupo.

Per questo insieme massimamente si fa diagnosi di catarro bronchiale acuto diffuso e Pneumonite circoscritta a destra.

Sommario — Ingresso allo Spedale la sera del 27 Agosto; temperatura 39,5; il successivo giorno 38 la mattina, 39,4 la sera; il 29, la mattina 37,7; la sera 38; il 30 lo stesso; egualmente il giorno 31; 1 Settembre ed il 2 ed il 3 solo segnava il termometro i gradi 37. Poscia non ebbe più febbre affatto, ed il 15 Settembre uscì guarito dallo Spedale. I polsi, durante il tempo ch' ebbe febbre, oscillarono fra gli 80 ed i 90 impulsi arteriosi; le respirazioni fra le 35 e le 40 al minuto primo.

La cura consistette nell' Infuso d' Ipecacuana a quattro grammi nella consueta proporzione di liquido; ed il 29 Agosto si somministrarono 150 grammi di vino da consumare nella giornata. Il 5 Settembre si apprestarono le solite polveri di Dower e Bi-carbonato di soda.

## STORIA XII.

## Pneumonite destra.

Geremia Paderni ha 48 anni, nacque a Budrio ed ora dimora in Bologna ove esercita il mestiere di mediatore od agente d' affari.

A 13 anni fu preso da *puntura* dal lato destro e da tosse, e fu per circa due mesi obbligato al letto; guarì benissimo e stette sano fino ai 18 anni, in cui per essersi recato in luoghi di malaria ebbe febbri che furono domate in 20 giorni in forza dell' uso interno della chinina. A 26 anni, dopo un forte spavento fu preso da convulsioni, pare, a quanto almeno dice l' infermo, a forma epilettica, le quali si presentarono dapprima ogni due giorni, poi più radamente; però si andarono replicando fino ai 47 anni; indi più mai si presentarono.

La malattia attuale la contrasse in forza di uno strapazzo fatto per una lunga camminata a piedi; racconta l' infermo che fu preso da intensa sete, da freddo seguito da calore, poscia da dolore puntorio al destro torace a cui conseguì tosse e persistente. Presentendo di essere stato soprafatto da malattia grave, chiese ed ottenne di entrare nello Spedale.

All' esame obbiettivo si notò che questo uomo è alto di statura, con masse muscolari bene sviluppate; scheletro conformato regolarmente; agli arti inferiori si osservano molte varici nodose e diramate alquanto.

Il malato tiene il decubito supino; colla percussione eseguita sul petto, che è largo e ben conformato, si avverte ipofonesi a destra, massime posteriormente ed in basso.

L' ascoltazione fa udire rantoli piccoli a destra in rispondenza dell' ottusità, poi

manifesto soffio bronchiale. Lo sputo è abbondantissimo, vischioso, frammisto a sangue. Frequente il polso ed il numero dei respiri. Del resto null' altro degno di particolare ricordo. Si diagnosticò trattarsi di franca Pneumonite dal lato destro del petto.

Sommario — Il malato entrò nello Spedale la mattina del 28 Agosto u. s. Aveva febbre a 38,8, e 39,5 la sera; il giorno 29, 38,6 la mattina, 40,4 la sera; il 30, avea 38,6 la mattina, 39 la sera; il 31 la stessa temperatura, e medesimamente per altri due successivi giorni.

Il 4 settembre la temperatura si ridusse a 37· il mattino, 37,6 la sera e così fino al giorno 6 Settembre ; poscia la febbre più non comparve.

Fu curato prima con due, poscia con quattro grammi d' Ipecacuana nel solito infuso e cessato il periodo febbrile, colla polvere del Dower e Bi-carbonato di soda; vino poi e dieta ristorativa a mano a mano che lo stato dell' infermo lo esigeva; di tal guisa pienamente si riebbe dalla grave Pneumonite franca che lo aveva incolto e, pur esso, in breve termine. E dico pensatamente *pur esso* al fine di stabilir bene una speciale particolarità della cura, e siccome emerge considerandosi le ricordate istorie cliniche, o quella che per gli effetti indotti nella circolazione polmonare e per la quasi ischermia che si produce nel polmone istesso, mediante l' alta dose della corteccia Brasiliana apprestata in infuso, si abbrevia il ciclo consueto di tali infermità per loro medesime non lunghe ma frequentemente letali, e col metodo da me adottato in queste oramai due annate, ho la compiacenza di potere anche oggi riconfermare innanzi a Voi, o Signori, che gli esiti mi tornarono felicissimi e non ebbi che una ben lieve mortalità, siccome risulta dalle Statistiche generali, compilate dai vari miei Assistenti, depositate nell' Archivio di cotesta Amministrazione centrale degli Ospedali.

## STORIA XIII.

## Pneumonite cruposa, destra.

Adelaide Simoni, d' anni 37, bolognese, di professione fruttivendola, visse sempre in floridissime condizioni di salute. Fu menstruata a sedici anni e da quella volta fino ad ora i suoi tributi mensili furono sempre regolari e normali per qualità e quantità. A 17 anni s' unì in matrimonio con un uomo sano e robusto il quale la rese madre di otto figliuoli, partoriti tutti felicemente ed allattatili senza che mai avesse a sofferire cosa alcuna.

Il giorno 8 del mese di Settembre, ultimo scorso (1881), la Simoni fu sorpresa da intensa cefalea, da tosse secca e da generale malessere; ella però trascurò questi incomodi di salute fino al giorno diciasette in cui dopo il pranzo fu assalita da febbre, preceduta da intenso brivido di freddo, e da sete ardente. Il giorno

dopo si manteneva sempre alta la febbre, più fu molestata da tosse con escreato sanguigno ed un acuto dolore alla metà destra inferiore del costato non le dava requie di sorta; sicchè non potendo mantenersi in casa propria, domandò e subito ottenne d' essere accolta nell' Ospedale nostro Maggiore.

All' esame obbiettivo si verificò che l' ammalata è di media statura, ben conformata e con isviluppo muscolare pronunciato e simmetrico. Viso regolare, arrossato alquanto ai pomeli; narici divaricate per l' affanno intenso che ha nel respirare; labbra asciutte, lingua rossa e secca; gonfie le jugulari. Il ventre è molto voluminoso e si osserva ch' è incinta e si viene in conoscenza che la gravidanza ha oltrepassato il sesto mese; il decubito preferito dall' inferma è il semi-eretto, e ciò per poter respirare un po' meno difficilmente; polsi frequentissimi; cute di tutto il corpo assai calda; sputo appicaticcio, con molta copia di sangue commistovi ed a colorito olivastro scuro, per la più parte.

L' inferma accusa specialmente d' essere tormentata da un forte addoloramento alla metà destra del torace. L' esame del petto, che abbisognò compiere con molta cautela e non agevolmente, ci chiarì che a destra in basso e posteriormente eravi alla percussione estesa ipofonesi, ed in questa stessa zona l' ascoltazione faceva udire molti rantoli a piccole bolle ed un accentuatissimo soffio bronchiale. Il cuore era abbastanza valido ed aveva aumentato d' assai il numero de' suoi battiti; non offriva però innormalità. Il resto dell' esame obbiettivo nulla mostrò degno di nota.

Dall' insieme quindi di tutto lo esposto era evidente la diagnosi di Pneumonite destra franca e grave, in donna incinta oltre il sesto mese, locchè rendeva sempre più temibile lo stato dell' inferma.

Sommario — L' ammalata adunque entrò nell' Ospedale la sera del 18 Settembre 1881, e presentava la temperatura ascellare a gradi centigradi 39,3; la mattina successiva era 38,3 e 39 la sera; il giorno 20, 28,4, la sera 39; 38 la mattina del 21, 38,5 la sera; il 22, s' abbassò a 37,3, la sera tornò a 39; il 23, 38,3, la sera 39; 37 la mattina del giorno 24, e pure 37 la sera; 36 la mattina del 25, e 37 la sera. Dal 25 in poi non ebbe più febbre.

La cura prodigata fu la seguente: dal giorno 19 fino al giorno 25 fu dato un infuso di 6 grammi d' Ipecacuana, con 40 grammi di sciroppo di gomma, in 100 grammi d' acqua, decotto d' orzo per bevanda. Cessata la febbre si somministrano le solite cartine di Dower e bi-carbonato di soda; fu nutrita con brodo buono e confortata con vino.

L' Ipecacuana benchè ad alta dose somministrata (notando che ne' primi giorni l' infuso si rinnovava anche la sera nel tardi), ciò nullameno non produsse incomodo di sorta, ma sollievo marcatissimo e pronto.

La Simoni lasciò lo Spedale ringraziando cordialmente ed in pieno assetto di salute il 3 Ottobre ultimo scorso.

## STORIA XIV.

### Bronco-Pneumonite fibrinosa.

Enrico Franceschi, bolognese, d' anni 24, fornaio di professione, ebbe morto suo padre da una Pneumonite che lo incolse in mezzo alla più florida salute e nella sua piena virilità; sua madre vive tuttora ed è e fu sempre il ritratto della salute. Ha tre fratelli ed una sorella, tutti perfettamente sani. Esso pure non patì giammai malattie di sorta, tranne qualche effimera procuratasi pel suo mestiere.

Il giorno 14 di Novembre, corrente mese, fu sorpreso per via da intenso freddo seguito da forte calore febbrile; indi insorse un molestissimo dolore al sinistro torace, accompagnato da tosse con escreato sanguigno. Il successivo giorno 15 fu accolto subitamente nello Spedale Maggiore e collocato nel letto al N. 3.

Esame obbiettivo — Il malato tiene il decubito supino, col capo leggermente sollevato dai guanciali.

Il giovane è conformato regolarmente; ha scheletro robustissimo ed offre le masse muscolari assai bene sviluppate. Il volto è acceso; affannosa la respirazione; polso frequente e pieno. Accusa forte dolore al costato sinistro; ha tosse e l' escreato vedesi sanguigno. Il petto, ch' è largo e ben fatto, percosso regolarmente, fa rilevare nel davanti dal lato sinistro un suono appena ipofonetico in alto; di dietro è assolutamente muto per ogni dove; il polmone destro sia davanti sia percosso di dietro dà il suono polmonare. L'ascoltazione in tutto l'ambito toracico, fa sentire rantoli crepitanti ed anche mucosi a bolle varie, ed a sinistra posteriormente un suono bronchiale molto manifesto. Il cuore, benchè accellerato nei suoi movimenti, era validissimo. Il resto dell' esame fu negativo. Per questo insieme si diagnosticò essere il Franceschi ammalato per grave bronco-pneumonite fibrinosa sinistra.

Sommario — La mattina del giorno quindici offriva la temperatura di 38,4; 112 pulsazioni e 56 respirazioni. Per essere intollerabile il dolore al costato sinistro si ricorse ad un sanguisugio che sollevò alquanto il paziente. La sera dello stesso giorno la temperatura ascese a 39,4; la mattina del 16 aveva 38,7, la sera 37,8; 38 la mattina del diciasette, 38 la sera; la mattina del diciotto 37,6, la sera 37. Da questo giorno il massimo di temperatura fu di 37,2. Notasi che in ragione della temperatura diminuirono le pulsazioni e le respirazioni. Oltre le sanguisughe applicate sul torace sinistro, fu curato l' infermo subitamente con altissima dose di Ipecacuana in infuso, (grammi 8 in 100 grammi d' acqua e grammi 40 di sciroppo di gomma) e ciò dal giorno quindici fino al giorno dicianove; nel quale l' infuso fu diminuito di grammi due d' Ipecacuana, ed il successivo ridotto ad un solo grammo. Il 22 Novembre furono apprestate in luogo dell' infuso le solite polverine di bi-carbonato di soda e Dower. Il giorno 27 fu sospesa ogni

cura, e somministrato regolarmente un vitto sano e sostanzioso. Sui primi del Dicembre tornò il Franceschi in seno della sua famiglia pienamente ristabilito in salute.

## STORIA XV.

## Pneumonite cruposa sinistra.

Pongo da ultimo anche il riassunto d' una cura fatta nella mia pratica privata e la preferisco ad alcune altre che avrei potuto descrivere, unicamente perchè di tutte la più grave e perchè la dose dell' Ipecacuana apprestata fu tra le più elevate, e perchè in fine ognuno si persuada che li risultati che si ottengono coscienziosamente ne' pubblici Ospedali, si ripetono tali e quali anche nelle case particolari.

Nel Marzo di quest' anno, che oramai è al suo termine, fui chiamato presso la Signora Argia Schvarz, Bolognese, abitante in Via Roma N. 2, la quale da circa ventiquattr' ore s' era posta giù con febbre, forte dispnea e con un senso penoso gravativo alla base del costato sinistro. Aveva febbre a 41 centigrado ed una smania indescrivibile.

Accuratamente esaminatala, trovai che la percussione tanto anteriormente, quanto posteriormente praticata, mi dava ipofonesi cominciando dalla quinta costola fino in fondo al torace di sinistra. L' ascoltazione mi faceva udire anteriormente rantoli crepitanti e dalla parte di dietro un fortissimo soffio bronchiale. Dal lato destro s' udiva soltanto una respirazione alquanto esagerata e nulla più.

Non aveva tosse, nè l' ebbe mai in tutto il corso della sua malattia; poco espettorava, ma que' pochi sputi che potei vedere erano colore oliva, e vi si notavano alcuni strati di sangue commisto a muco denso e punto punto aereato.

Era evidente trattarsi di Pneumonite genuina reumatica, procuratasi dalla Signorina per essere stata esposta per lungo tempo alla finestra, non bene coperta, a corpo molto sudato e dopo avere eseguite fatiche fuori del consueto in alcune faccende domestiche a cui non era abituata.

Immediatamente ricorsi all' Ipecacuana, apprestata in infuso a caldo ed alla dose di grammi 8 in cento d' acqua e coll' aggiunta di grammi 40 di sciroppo di gomma, da prendersi a cucchiaiate di due in due ore.

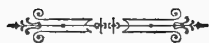
L' infuso fu preparato dall'abilissimo chimico-farmacista, già nominato Sig. *Medri* nella sua farmacia da S. Nicolò degli Albári, e fu tolleratissimo sempre pel tempo di otto giorni consecutivi che si replicò.

La sera la febbre aveva d' alcun poco ceduto, e nei successivi primi otto giorni oscillò il termometro fra i 38,5 e 39,8; poscia si ridusse nel secondo settenario a 37,8 il mattino, 38,2 la sera; nel decimoquinto giorno di malattia si rese l' inferma apirettica, in breve tempo entrò in convalescenza ed a mano a

mano riacquistò intera la primitiva sua salute, che in lei era stata sempre nel corso de' suoi ventidue anni di vita, floridissima.

Noto che nel secondo settenario cominciai a diminuire la dose dell' Ipecacuana di 2 grammi ogni due giorni, e poscia vi sostituii le solite polverine di Dower e bi-carbonato di soda; feci apprestare buon vino ed, apiretica che fu la Signorina, ricorsi ad un adattato vitto, sano e nutritivo, indi la consigliai a recarsi a respirare aria libera e pura in una sua villa a poca distanza dalla Città.

Anche questa storia concisamente così esposta, l' ho narrata per far risaltare la tolleranza dell' Ipecacuana e confermare l' utilità per essa arrecata, senza che menomamente sconcertasse, e come valesse a vincere in breve tempo una gravissima Pneumonite la quale fin dalle prime s'era presentata con imponente veemenza e tale da avere posto in serio pericolo l'esistenza dell'ammalata che ne era stata malauguratamente presa.

Ora scendo senz' altro aggiungere alla esposizione delle eseguite prove sperimentali sopra animali vivi, le quali formano la seconda parte di questa mia comunicazione.

# PARTE SECONDA

Il 5 Aprile dell' anno corrente nel Gabinetto dell' illustre Prof. *Giuseppe Ciaccio*, (in quest' anno Accademico, nostro Presidente) incominciai le esperimentazioni sulle Rane e dichiaro che furono sempre regolate dall' egregio collega Sig. Dott. *Agostino Rossi*, sostituto ch' è alla Cattedra d' Anatomia comparata, il quale vi pose attorno tutta quella accuratezza e diligenza di cui lo sapete capace; laonde mi compiaccio di addimostrargli pure nella presente circostanza con queste parole di lode anche la mia più sentita ed indelebile gratitudine.

**Esperimento 1.** — Prese due grosse Rane ed assicuratele supine sopra di un' assicella, ad una d' esse s' introdusse sotto la pelle d' una coscia, mediante la sciringa di *Pravaz*, un grammo d' infuso acquoso d' Ipecacuana nella proporzione d' un grammo e mezzo d' Ipecacuana in due grammi d' acqua, ed erano le ore dodici meridiane e 28 minuti; alle dodici e 40 ad altra Rana medesimamente s' iniettò un Grammo d' infuso, ma alcoolico, d' Ipecacuana, indi si sopravvegghiarono entrambe a vederne le conseguenze.

Alle ore due pom. successive, la prima Rana mostrossi alquanto flaccida; messa sul dorso, liberatala ben inteso dai lacci, a stento si rimetteva nella posizione naturale. La seconda Rana era morta dopo avere addimostrato di soffrire per forti convellimenti e contratture agli arti, a guisa dei fenomeni che si manifestano nell' ebbrezza.

Non potendo giovarci di questa Rana e volendo pure stabilire una maniera esatta e sicura di confronto intorno lo stato macroscopico della Rana sottoposta all' iniezione coll' Ipecacuana, ci servimmo d' altra vivace e sanissima, alla quale aprimmo regolarmente il corpo, e medesimamente sparammo la prima già iniettata.

Ebbene, ad occhio nudo e subitamente vedemmo ch' esisteva una notabile differenza, in quanto che li polmoni della Rana iniettata coll' infuso acquoso d' Ipecacuana erano sbiaditi, e molto, ma molto meno vascolarizzati di quell' altra non sottoposta all' injezione.

**Esperimento 2.** — Il giorno 11 Aprile alle ore 11 ant. presa una Rana di media grandezza e postala nella stessa posizione delle altre di cui or sopra di-

cemmo, vi si iniettò sotto la pelle tutto il contenuto d' un tubetto della Sciringa *Pravaz*, ch' era infuso acquoso d' Ipecacuana nella medesima dianzi dichiarata proporzione.

Trascorsa un' ora che fu, l' animale lo si vide alquanto depresso ed i muscoli suoi offrivano una notevole flaccidezza; l' addome era avvalato.

Messone allo scoperto il sinistro polmone, si notò in modo evidente ch' era scarso di sangue in confronto dell' omologo d' una Rana allo stato normale. Riposto il polmone stesso e chiusa la ferita esterna con punti, si conservò la Rana ch' era sta iniettata. Il 13 successivo Aprile alle ore due pom. si sacrificò quest' animale ad esaminarne di nuovo il polmone, e rimase evidentemente manifesto che tuttavia si manteneva in istato di minore vascolarizzazione a confronto d' una Rana sana, stata pur essa contemporaneamente aperta.

**Esperimento 3.** — Nel riprendere il sei Giugno le nostre esperienze, comunicai al collega Sig. Dott. *Rossi* che avendo io nel frattempo avuto occasione di scrivere a Siena al chiarissimo Sig. Prof. *Giovanni Bufalini*, la qualità de' miei studi clinico-esperimentali colla corteccia Brasiliana e pegli espressigli intendimenti, Egli ebbe la non comune cortesia di replicare le prove sopra alquante Rane, ed in data del 15 Maggio mi rispondeva così: — Ho ripetuto le sue esperienze sulla Rane ed ho verificato quant' Ella mi ha esposto nella sua pregevole Nota. —

Mi sollecitava indi seguitamente in essa Lettera a ripetere gli esami, curarizzando però prima le Rane per immobilizzarle ad esaminarne meglio gli effetti prodotti dall' infuso d' Ipecacuana, e studiarli sia nella piccola, sia nella grande circolazione.

Approvò l' egregio Dott. *Rossi* questo modo d' esame ed appunto quel giorno medesimo alle ore dodici meridiane e dieci minuti, dopo avere nel modo consueto collocata ed assicurata una Rana, vi introdusse sotto la pelle d' una coscia due goccie d' una soluzione di curaro, nella proporzione d' uno per mille; soluzione ch' era stata fatta con ottimo curaro portato dall' America dal nostro Prof. *Francesco Magni*, ed eseguita dall' abilissimo Sig. Dott. *Cesare Stroppa*, Assistente dell' illustre *Francesco Selmi* (la di cui quasi improvvisa morte, tanto ci commosse e ci addolora) e composta era stato proprio sotto la sua istessa sapientissima direzione.

Disposta medesimamente altra Rana e di eguale dimensione, pur ad essa e nello stesso posto dell' altra s' iniettarono due goccie della or detta soluzione curarica.

Alla prima Rana trascorsa che fu una mezz' ora, si praticò l' iniezione solita per quantità e qualità d' infuso acquoso d' Ipecacuana, introducendo però lo schizzetto di Pravaz entro il suo sacco dorsale, colla vista d' esaminare appunto gli effetti che sarebbero per accadere nella grande circolazione indagando accuratamente il mesenterio di questo batrace.

Per fermo, alle due pom. esso mostrossi molto abbattuto; collocatolo sul dorso ci rimaneva. L' altra Rana invece a cui non era stata iniettata l' infusione d' Ipe-

cacuana si mostrava molto vivace, così che persistendo in queste condizioni si pensò d' iniettarvi di nuovo nel dorso altre tre goccie di soluzione curarica. Dopo mezz' ora circa, cioè alle 2 e 40 minuti, addivenne immobile sull' apparecchio ed avvertimmo che risentivasi più del taglio dei muscoli addominali che della pelle, e che sulle prime la circolazione era molto più lenta in confronto di quella della Rana sottoposta anche all' iniezione coll' infuso d' Ipecacuana; poscia (alle ore tre pom.) si fece più attiva ed in prosieguo non potemmo rilevare notevoli differenze nella circolazione del mesenterio delle due Rane istesse.

È certo però, e questo ben deve essere notato, che il mesenterio della Rana trattato anche coll' Ipecacuana era molto iperemico.

Ulteriori esperimentazioni eseguite sopra altre Rane, trattate del medesimo modo confermarono quanto s' era veduto ed annotato, vale a dire : ischemia polmonare ed iperemia mesenterica nelle Rane trattate anche coll' iniezione dell' Ipecacuana ; nel mentre che nelle Rane le quali non furono soggette all' azione di questo infuso s' osservò il fatto precisamente in senso del tutto inverso.

Ricordo ancora che ogni Rana sottoposta ad esame fu curarizzata sempre con due goccie di soluzione all' uno per mille, meno quella di cui ho qui sopra fatta menzione che resistette alle prime due goccie e s' immobilizzò soltanto dopo l' iniezione di altre tre. A raffermare poi queste osservazioni riferisco ulteriori esami praticati nel modo seguente.

**Esperimento 4.** — Il 21 Luglio alle ore 10 $^3/_4$ ant. a due Rane di grossezza mediocre s' iniettarono sotto la pelle d' una coscia due goccie della soluzione curarica, ed alle ore 11 $^1/_4$ ant. dieci goccie d' infuso d' Ipecacuana furono introdotte ad una di esse entro il sacco dorsale. Dopo mezz' ora fu posto allo scoperto il mesenterio di questa Rana (che si prestava spontanea a giacere sul dorso per essere in istato di *collapsus*), e si vide arrestata la circolazione nei capillari, ch' erano anche quasi esangui; nelle vene poi e nelle arterie s' osservava semplicemente un movimento di va e vieni, per essere invece i vasi istessi rigonfi.

Alle ore 12 meridiane nella rana curarizzata, ma che non fu sottomessa all' iniezione dell' infuso d' Ipecacuana, la circolazione dei grossi vasi si vedeva in principio abbastanza spedita, ma dopo pochi minuti si arrestò; nei capillari poi non iscorreva sangue ed i più sottili erano vuoti.

Trascorsa un' ora, nella Rana curarizzata e ch' aveva sofferta ancora l' iniezione dell' Ipecacuana, si vedevano i vasi grossi tuttavia turgidi di sangue e quasi immobili ; i mezzani mostravano puramente un moto oscillatorio; nei capillari, il circolo era arrestato.

Nella Rana poi ch' era stata curarizzata e non sottoposta all' iniezione dell' infuso d' Ipecacuana, i grossi vasi avevano una circolazione spedita, ma vuoti erano i capillari.

**Esperimento 5.** — Il 21 Luglio ci riunimmo per l' ultima volta coll' amico *Rossi* allo scopo d' esaminare li polmoni d' una Rana coll' apparecchio di *Holmgren*, dopo averla curarizzata ed introdotto nel suo sacco dorsale dieci goccie del solito infuso d' Ipecacuana; questo eseguimmo alle ore dodici meridiane e minuti 10.

Ad un' ora pomer. ed un quarto, messo allo scoperto il polmone sinistro della Rana, lo si vide pallido e vi si osservarono appariscenti i soli vasi più grossi. Alle ore due pom. posto allo scoperto il polmone pur sinistro di altra Rana curarizzata, ma non sottoposta all' azione dell' Ipecacuana, restava bellamente appariscente, e ciò anche ad occhio nudo, la grande differenza tra l' uno e l' altro, in quanto che era quest' ultimo polmone alquanto e senza confronto più e più vascolarizzato.

Queste particolarità rimangono pure ed indiscutibilmente comprovate dalle esperimentazioni fatte nel Gabinetto del Ch.mo Prof. *Luigi Vella* e come passo a dichiarare, premettendo che prima di eseguirle ne aveva tenuto parola col lodato Sig. Dott. *Rossi*, che vi aveva aderito, pensando Esso con me che più venivano ripetuti gli esami e da persone autorevoli e diverse, più acquistavano in pregio le conclusioni ricavatene, massime se uniformi tra loro.

Adesso adunque delle cose esaminate e fatte nel Gabinetto dell' amico e collega esimio, il *Vella*, il quale caramente ringrazio e che compiemmo appunto il nove Aprile corrente anno.

**Esperimento 6.** — Alle ore 11 ant. poste due Rane supine ed assicuratele pur queste convenientemente sopra assicelle, vi si misero allo scoperto i polmoni sinistri mediante una ferita praticata alle pareti addominali. I polmoni si vedevano in entrambe distesi e rossi per elegante vascolarizzazione. In una di queste Rane, ch' era alquanto più grossa dell' altra, s' iniettò sotto la pelle un grammo della solita infusione d' Ipecacuana e preparata dallo stesso chimico-farmacista Sig. *Paolo Medri*, già onorevolmente ricordato.

Passati quattro minuti, in questa Rana osservammo che la vascolarizzazione del suo polmone erasi fatta assai minore che nel polmone dell' altra Rana, e questo stato continuò per 45 minuti di esame verificato dai presenti ch' erano il collega Sig. Dott. *Ravaglia*, Assistente al *Vella*, il Sig. *Doni* e lo stesso inserviente del Gabinetto.

Dopo due ore la vascolarizzazione era sempre evidentemente maggiore nella Rana non iniettata, e dopo cinque s' interruppe lo esperimento per essere le Rane sommamente spossate. Annoto però che lo stringimento dei vasi polmonali nella Rana a cui fu iniettata l' Ipecacuana era sempre notevolissimo e la differenza rimaneva a prima vista dichiarata anche da chi ignaro dello stato delle cose gli si presentavano i polmoni messi allo scoperto nelle due Rane.

**Esperimento 7.** — Il successivo giorno, prese altre due Rane e ripetuto il medesimo esperimento, rimase confermato e comprovato che dopo trascorsi pochi minuti

dall' iniezione coll' infuso d' Ipecacuana il polmone del batrace iniettato cominciò non solo ad impallidire, offrendo un colore appena roseo, ma i suoi vasi, alcuni dei quali erano innanzi assai bene pronunciati, si videro assottigliarsi per un contenuto minore di sangue. Il polmone della Rana non iniettato si manteneva invece sempre, ed anche passate molte ore, bellissimo, ben colorito, carico di sangue e faceva in vista un contrasto veramente ammirabile.

Laonde feci stima che a prova irrefutabile del fatto, sarebbe stato ottimo consiglio di far tuttavia copiare li due polmoni (e per vero lo furono dall' abilissimo disegnatore Sig. *Collini*) quantunque già possedessi due polmoni estratti dal corpo a due povere Rane e li conservassi fra due vetrini preparatimi dal cortesissimo Sig. Dott. *Rossi*.

Eccovi impertanto, Signori, ed il disegno eseguito dal *Collini*, ed eccovi pure i vetrini che ho detto contenere i polmoni naturali delle Rane; uno de' quali (N. 1) vedrete sbiadito, l'altro, (N. 2) quantunque siano passati varii mesi, conservare una pronunciata vascolarizzazione. Il primo apparteneva, come ben lo dedurrete, alla Rana sottoposta all' azione curarica ed a quella pure coll' infuso acquoso d' Ipecacuana; il secondo alla Rana solamente curarizzata. A maggior diffusione del fatto qui ne pongo i relativi disegni.

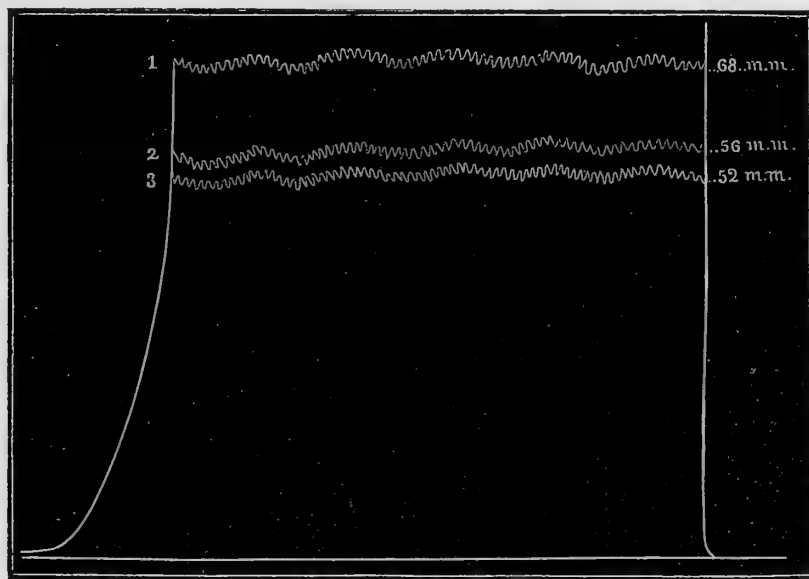
N. 1 N. 2

Da ultimo a rendere ognora più provata l' azione deprimente vasale dell' Ipecacuana, comunico il risultato d' esperimentazioni recentemente eseguite sopra un altro ordine di animali col medesimo nostro illustre Fisiologo, coadiuvato dal suo espertissimo e già lodato Assistente.

**Esperimento 8.** — Il giorno due del corr. mese di Novembre, per mezzo di una sonda esofagea fu introdotto ad un grosso coniglio un infuso di Radice d' Ipecacuana alla dose di quattro grammi in cinquanta d' acqua. Era riscaldato alla temperatura di trentotto del centigrado. Circa due ore dopo fu sacrificato in un attimo l' animale colla puntura del bulbo, indi immediatamente se ne aprì il torace e se ne misero a nudo li suoi polmoni; i quali osservaronsi alquanto scoloriti, confrontati con quelli d' altro coniglio dello stesso peso, contemporaneamente ucciso e nello stesso prontissimo modo, ed al quale coniglio non era stato somministrato infuso di sorta. I polmoni erano in questo colorati, turgidi di sangue come lo sono in istato normale sempre; di tal guisa anche la nuova prova esperimentale

confermò pienamente le precedentemente praticate sopra le Rane. Noto pure che anche il successivo giorno li polmoni sia dell' uno, sia dell' altro coniglio mantenevano le dichiarate differenze, siccome fu reso manifesto a coloro ch' ebbero campo di esaminarli nell' istesso Gabinetto di Fisiologia di questa Università.

Raggruppando adunque insieme una buona volta le studiate cose, parmi si possa e dalle ulteriori istorie cliniche e dalle nuove e varie e ripetute esperimentazioni eseguite sugli animali, dedurne con buon fondamento di ragione che: l' Ipecacuana esercita per lo appunto un' azione depressiva vasale e porta l'ischemia polmonare, confermativamente al dichiarato nella mia Nota preventiva.

Nella quale, aggiungo qui tuttavia, non potei allora se non ricordare le poche prove esperimentali fatte col *Vella* medesimamente, in due cani ch' erano in perfetto stato di salute. Vedemmo che messa in comunicazione col chimografo di *Fich* una delle arterie carotidi (di ciascuno dei due grossi cani preferiti per l' esperimentazione) la leva scrivente dell' istrumento segnava 68 millimetri; somministrato poscia l' infuso caldo d' Ipecacuana, scorse che furono quattr'ore, abbassarsi a 56, e dopo un' altra ora raggiungere appena 52 millimetri, siccome rilevasi dai tracciati che pure ho l' onore di presentarvi e che desidero facciano anche parte di questi miei continuativi studi, a maggior complemento della disaminata materia (1).

Per tutto l' esposto sarei impertanto di credere che l' alta dose dell' Ipecacuana determini temporaneamente una particolare modificazione nel modo d' agire del gran

(1) Vedi l' Opera pregevolissima del Prof. *Gréhant*, intitolata « Manual de Physique médicale » Paris 1869.

simpatico e così nei vaso-motori, o vaso-costrittori, i quali in gran parte si trovano nei suoi rami ma le di cui origini però è oggi saputo essere nei centri nervosi (1).

Da ciò un rallentamento nel circolo fra cuore e polmoni e la risultantene anemia di questi ultimi; oppostamente al processo patologico che nasce nella Pneumonite crupale, ossia: di produrre un essudamento dei costituenti il sangue, dovuto al subitaneo aumento della pressione sanguigna (2).

Diminuendosi impertanto l' afflusso del sangue nei polmoni (iperemia dei capillari che precede, accompagna e sussegue l' infiammazione) ne deve indubbiamente derivare ancora un rallentamento nella secrezione degli essudati, donde minore violenza per manco di materiali nel processo flogistico. Questi criterii patologici mi sembrano giusti e ragionevoli, e trovano poi un poderoso appoggio anche negli studi esperimentali or mo eseguiti dall' esimio collega Prof. *Achille De-Giovanni*, Clinico Medico in Padova, e resi noti mediante un suo lavoro corredato di tavole, ch' è in parte uscito in luce nella Gaz. Med. Italiana delle Provincie Venete, N. 50, 51, Dicembre 1881, che intitolò " Osservazioni relative al processo infiammatorio „ e che non credo del tutto terminato.

L' alta dose adunque dell' Ipecacuana viene come a produrre un' azione antiflogistica, supposta dal *Pécholier*, ma ch' io raffermo e credo in modo degno di seria considerazione, in virtù delle non poche esperimentazioni eseguite e pe' splendidi risultati clinici che m' ebbi in buon numero a vedere ogni qual volta me ne avvalsi contro le Pneumoniti.

È per questo, se ben veggo e ragiono, che giova l' Ipecacuana e non già come dichiara il Prof. *Arnaldo Cantani* nella sua Materia Medica alla pag. 883, perchè produce vomito. „ L' atto meccanico del vomito (Ei dice) fa pur risentire l' apparecchio della circolazione per l' aumento violento della pressione che produce nei vasi delle grandi cavità, specialmente nell' aorta e nel cuore, in seguito a che restano eccessivamente piene le grandi vene dell' addome e del torace ed il sangue si accumula alla periferia ecc. „

Mai no; dai fatti occorsimi è rimasto chiarito tutto il contrario e cioè che l'alta dose della Ipecacuana, e per motivo che tra breve scendo a dichiarare, non isviluppa il vomito, e tanto meno *avvelena* come afferma lo stesso Prof. *Cantani* alla

(1) Vedi nell' Opera di *H. Beaunis*, Parigi 1881, alla pagina 1267, intitolata « Nouveaux éléments de Physiologie humaine ecc. » Vedi ancora la Rivista sperimentale di Freniatria e Medicina Legale, diretta dal Dott. *Augusto Tamburini*, Anno IV, fasc. II e III; Reggio Emilia del 1878, pag. 391 ecc.

(2) In via di studio pongo che alcuni Fisiologi attribuiscono la depressione arteriosa nel punto centrale del pneumo-gastrico. Primo tra questi il *Cyon*, il quale nel 1866 fece delle esperienze in proposito sui conigli e scoprì un nervo, chiamato poscia dal suo nome, che nasce da due radici del laringeo superiore e del pneumo-gastrico e va al ganglio cervicale inferiore. L' eccitamento del termine centrale di questo nervo, produce una diminuzione di pressione nel sistema arterioso ed una diminuzione di frequenza nel polso. Il nervo depressore, secondo *Cyon*, agisce direttamente sui centri vaso-motori e non per l' intermediario del cuore. (Vedi *Beaunis*, Op. cit. pag. 1272).

pagina 884, Op. citata, nè uccide per *collasso;* ma arreca invece pronto ed efficace giovamento per gli effetti che apporta sui centri nervosi e sui vaso-motori.

I pregevolissimi lavori del *Griesinger,* proseguiti ed ampliati dal *Guttman* ed *Eulenburg*, quelli del *Koster* ecc. ed in Italia precipuamente le disamine del ricordato egregio *De-Giovanni,* quelli del *Foà*, del *Brigidi*, del *Colomiatti,* dello *Stefanini*, del *Morselli*, per tacer d'altri illustri connazionali, intorno la patologia del gran simpatico ed al modo d' agire de' nervi vaso-motori, mi fanno sperare che possa trovare appoggio la mia credenza qui dianzi posta e meritare considerazione massime perchè sorretta dalla Fisiologia.

Laonde intesa la cosa sotto di quest' aspetto parmi rimanga fors' anco rischiarato il perchè l' Ipecacuana non può che assai difficilmente determinare la sua azione emetica apprestata che sia ad elevate dosi, come quasi sempre e bene di sovente si verifica, data nelle ordinarie, alloraquando cioè i nervi agiscono fisiologicamente, od in condizioni diverse dalle supposte ed espresse da me.

Si tranquillizzino adunque i Colleghi, e, ben volentieri il ripeto, non temano disordini dall' uso dell' Ipecacuana apprestata ad alte dosi, regolate però queste con avvedutezza e secondo le condizioni in cui si trovano gli infermi, e si persuadano di ciò fondati nei fatti clinici succintamente narrati, trascelti fra i molti che m' occorsero nello Spedale ed alla vista di tutti, e ricordino che anche nella mia pratica privata ho tenuto e tengo, contro le Pneumoniti franche, lo stesso metodo curativo e con esito molto soddisfacente.

Chiudo poi finalmente il mio odierno discorso avvertendo che rimane ancora uno studio a farsi, o quello di conoscere e di appurare se l' azione deprimente vasale che ho riconosciuta nell' Ipecacuana, dipenda da tutti i principii di cui essa consta, oppure se dal suo alcaloide, cioè dall' emetina.

Prendo però intanto data oggi stesso di questa particolarità, mentre ho fondato motivo di ritenere che forse troppo valore si è accordato in genere ai principii costitutivi, od agli alcaloidi delle sostanze medicamentose; in quanto che esistono fatti i quali ne scemano e ne modificano l' importanza, e che fin qui, per quanto è a mia cognizione, non so che siano stati bastantemente indagati. Per fermo, ed in appoggio della mia avvertenza mi valgo ad esempio dei differenti risultati che si ottengono somministrando l' oppio in natura, piuttosto che i molti suoi derivati, e viceversa; e così relativamente alle Solanacee ed ai loro alcaloidi.

Ma di ciò in altro momento e con quell' estensione, quello amore e quello studio che merita il soggetto appena appena da me presentemente accennato.

INTORNO

# AD UN NUOVO GRUPPO DI MOSTRI

APPARTENENTE AL GENERE

## DICEPHALUS DIBRACHIUS (Förster)

MEMORIA

**DEL PROFESSORE CESARE TARUFFI**

(Letta nella Sessione Ordinaria del 15 Dicembre 1881)

Non è raro il caso di trovare ricordate nella storia delle scienze notizie le quali, ancorchè capaci di guidare a nuove ed utili cognizioni, rimasero lungo tempo neglette o non apprezzate convenientemente dai trattatisti, fintantochè, offrendosi ulteriori fatti, questi condussero a disseppellire i precedenti e tanto gli uni quanto gli altri vennero poi collocati nel posto che loro competeva. Questo caso si è verificato più volte in Teratologia ed ora ne recheremo un esempio.

Abbastanza comuni sono le storie di quei *dicefali* che hanno due braccia, un sol tronco e due gambe, i quali furono estesamente descritti nel 1815 da Meckel (1), senza per altro assegnar loro un nome particolare (2); e fra i caratteri che questo esimio anatomico attribuì ai medesimi fuvvi quello della colonna vertebrale quasi sempre totalmente doppia. Questa proposizione fu modificata nel 1837 da Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire (3) dicendo che le due colonne sono molto ravvicinate inferiormente (posteriormente negli animali) e più spesso riunite alla regione sacrale, ed aggiungendo altrove che le medesime dopo aver formato un sacro doppio si separano di nuovo nel maggior numero dei casi e così risultano animali a due code e uomini con due coccigi distinti.

Senza discutere se l'unione dei sacri con duplicità del coccige avvenga nel maggior numero dei casi, non havvi dubbio che l'autore francese pose i germi d'una distinzione di grande importanza, indicando che le colonne vertebrali quando

(1) Meckel J. F. — De duplicitate monstrosa. Halae 1815, p. 79.

(2) Questi mostri erano già stati chiamati da Haller *bicipiti bipedi*; poscia furono detti da Breschet *diplocefali*; da Gurlt *dicefali bicolli*; da Lauth *derodidymi;* da Förster *dicefali dibrachi.*

(3) Is. G. Saint-Hilaire — Des anomalies. Tom. III, p. 126 Nota. Bruxelles 1838.

sono divaricate anteriormente (animali dicefali) non sempre convergono e si fondono posteriormente, ma (dopo essersi ravvicinate o fuse) talvolta si separano anche da questo lato. Egli per altro mostrò di non apprezzare a sufficienza quanto aveva annunziato, ponendo la sua avvertenza in nota al testo, non corredandola delle necessarie prove e non traendo quelle illazioni tassonomiche e scientifiche che ne risultavano.

Il rapporto fra le due colonne vertebrali nei dicefali fu poscia descritto da Förster (1), e la descrizione da lui data riescì molto più ampia di quella del suo antecessore, poichè ammise che le due colonne talvolta sono completamente distinte e i due sacri rimangono divisi da un rudimento posteriore d' una seconda pelvi; talvolta per contrario esse si toccano e aderiscono fra loro; talvolta si fondono posteriormente in modo che il sacro diventa unico; talvolta finalmente si uniscono, ma più in alto a gradi diversi. Tralasciò per altro il Förster il caso avvertito da I. G. Saint-Hilaire ed anzi l' escluse implicitamente ponendo senza alcuna riserva i dicefali fra i mostri che hanno gli assi divergenti dal lato anteriore e convergenti dal posteriore (*terata-catadidyma*) ed attribuendo la loro origine ad un' area germinativa unica posteriormente, biforcata anteriormente.

La teratologia comparata già possedeva alcuni fatti che dimostravano quanto la dottrina di Förster fosse insufficiente per comprendere tutti i dicefali con due braccia; ma niuno sorgeva ad emendarla, allorchè Dareste nel 1863 (2), ignorando cotesti fatti, vide un pulcino con due becchi, tre occhi, e la colonna vertebrale biforcata inferiormente, in guisa che ogni sacro possedeva la propria pelvi, e da ciò concluse che si danno *diprosopi* (genere affine ai dicefali) semplici nella regione media e doppi posteriormente.

Alla stessa conclusione giunse Panum nel 1878 (3) avendo raccolti 15 fatti nei mammiferi, analoghi a quello di Dareste; con questa differenza per altro che Panum non comprese soltanto i casi in cui le due spine si unificavano nella parte media, ma anche quelli in cui le spine si ravvicinavano e si saldavano in luoghi diversi senza fondersi insieme, mentre le estremità rimanevano divise. Esso per altro lasciò incompiuta la sua opera, preoccupato solo di stabilire i diversi rapporti delle spine nei mostri doppi; quindi non distinse i casi da lui stesso riferiti secondo il genere teratologico cui appartenevano, non stabilì una nomenclatura adatta a indicarli e non mostrò fino a qual grado si potesse ammettere la duplicità posteriore col ravvicinamento centrale degli assi.

Volendo noi colmare queste lacune, abbiamo passati in rassegna tutti i fatti giunti a nostra cognizione, che presentavano ravvicinamento mediano delle colonne vertebrali ed abbiamo facilmente trovato che buon numero di essi appartiene

(1) Förster Aug. — Die Missbildungen des Menschen. Jena 1861, s. 23 — Handbuch der allgemeinen pathologische Anatomie. Bd. I, s. 99. Leipzig 1865.

(2) Dareste C. — Comptes rendus, T. 57, p. 695. Paris 1863.

(3) Panum P. L. — Virchow's Archiv. Bd. 72, s. 165. Berlin 1878.

al genere *diprosopus* ed il rimanente al genere *dicephalus*. Abbiamo rilevato inoltre che il carattere estrinseco più importante per distinguere il secondo genere rispetto al rapporto fra le due colonne vertebrali è la presenza d' un solo o di due coccigi, quindi proponiamo d'ammettere due specie di *dicephalus*: chiamando la prima *monurus* e la seconda *diurus*.

Più accurate indagini abbiamo dovuto fare per stabilire i gradi di duplicità posteriore; ed i risultati di questo studio essendo già stati altrove notificati per ciò che riguarda il *diprosopus diurus* (1), non ci rimane ora che comunicare quanto abbiamo ricavato dai casi di *dicephalus diurus*; la qual cosa facciamo tanto più volontieri, avendo avuta occasione d' esaminarne un esempio nella pecora, mercè la gentilezza del Prof. Ercolani che ci ha favorito il preparato.

I fatti risguardanti il *dicephalus diurus* non sono molti, nè sempre esposti in modo da non lasciare qualche dubbio, tuttavolta (tenendosi conto delle osservazioni compiute sui mammiferi) sono suscettibili di ordinamento. Ed affinchè il termine di confronto sia riconoscibile anche estrinsecamente, abbiamo seguito l' uso di ricavarlo dal numero delle gambe, laonde proponiamo di distinguere il presente gruppo di mostri in tre specie 1. *diurus dipus*; 2. *diurus tripus*; 3. *diurus tetrapus.*

**I. Dicephalus diurus dipus.** — Il patrimonio scientifico appartenente a questa specie è molto povero non conoscendosi fin qui che tre osservazioni. Due sono di Gurlt (2) e risguardano due vitelli, ognuno dei quali aveva due teste, quattro arti e due code; nei medesimi furono anche trovati i processi trasversi dei due sacri congiunti fra loro. Recentemente poi nel Museo di Greiswald (Pomerania) Panum vide (3) un agnello che aveva gli stessi caratteri estrinseci, ma non potè stabilire il rapporto fra le due colonne vertebrali. A questi tre fatti ora ne aggiungeremo un quarto, appartenente al Museo d' Anatomia patologica-comparata di Bologna, segnato col numero 2364 (Vedi tavola) e raccolto nel 1866 dal Prof. Ercolani (4).

Osservazione — Scheletro d' un agnello neonato, il quale offre due teschi completi e disgiunti, due colonne vertebrali in parte riunite, e quattro arti normali: due anteriori e due posteriori. La porzione cervicale di ciascheduna colonna dista dall' altra due centimetri in corrispondenza dell' ultima vertebra, ed esagera grandemente la propria curva per continuarsi colle vertebre dorsali, le quali sono in numero di 14 (5) ed offrono una notevole cifosi con seno superiore fino alla ottava

(1) Taruffi C. — Storia della Teratologia Vol. II, p. 284. Bologna 1882.
(2) Gurlt E. F. — Ueber thierische Missgeburten. Berlin 1877, s. 43; Art. 21.
(3) Panum — Virchow' s Archiv. Bd. 72 s. 192, b. 1878.
(4) Il Museo d' Anatomia patologica comparata non possede soltanto lo scheletro del vitello ma ancora il suo apparecchio digerente ed i visceri toracici; fra i quali vi sono due cuori; uno grande e ben conformato, ed un altro piccolo formato da un ventricolo unico in comunicazione con due seni venosi e con un sol tronco arterioso.
(5) Fra le ultime vertebre dorsali non si riscontra alcuna differenza, laonde non può dirsi quale sia la soprannumeraria. L' eccesso del loro numero non viene compensato da una diminuzione nè delle vertebre lombari nè delle sacrali. Gl' ilei come al solito s' articolano colla prima sacrale ed il sacro è composto di quattro vertebre.

vertebra; poscia le due colonne descrivono un arco colla convessità in alto. Nel loro percorso esse si mostrano convergenti fino alla regione del sacro, ove le tre prime vertebre sono saldate lateralmente fra loro e tornano a dividersi in corrispondenza della quarta sacrale sì da risultare una distanza di 6 mill. incirca fra le caudali. Vedi Tavola.

In seguito al ravvicinamento delle due colonne e della loro cifosi si sono verificati i seguenti effetti. Le colonne in luogo di conservare i soliti rapporti hanno per un quarto di sfera rotato all' esterno sul proprio asse, principiando dalla prima vertebra dorsale e finendo alle caudali, colla tendenza per altro di ritornare nella propria posizione dal lato posteriore; quindi i processi spinosi per questo lungo tratto sono portati all'esterno e le due serie dei processi articolari sono rivolti: uno superiormente per modo che simula la fila dei processi spinosi, benchè non posto sulla linea mediana, e l' altro quasi inferiormente.

Per la stessa cagione anche le coste, che s' articolano col lato esterno delle due colonne, nascono inferiormente. Esse in numero di quattordici da ogni parte (otto sternali e sei spurie), corrispondentemente al numero delle vertebre, formano un ampio torace, fornito di sterno, situato sotto le due colonne. Le coste invece del lato interno sono incomplete ed hanno diversa direzione.

Le prime otto coste interne di ambidue i lati sono fuse insieme e rivolte inferiormente ed internamente al torace; le più lunghe d'una parte si congiungono colle eguali dell'altra parte mediante le loro estremità, in guisa da formare uno sprone lungo quattro centimetri, diretto verso il manubrio dello sterno, da cui è discosto per tre centimetri. Le altre sei coste sono rudimentali (lunghe in media un cent.) rivolte in alto e dirette anteriormente, ognuna delle quali è congiunta colla sua estremità a quella che le sta di lato, in guisa da risultarne un arco a sesto acuto, piegato all' avanti, che congiunge le vertebre paralelle, di cui la sommità assume l' aspetto d' una spina mediana. Questa forma d' arco si trova ancora fra le vertebre lombari (sei da ogni parte), colla differenza che è costituita solo dai processi trasversi, i quali poi nelle vertebre sacrali fanno un semplice rialzo.

La duplicità posteriore nei dicefali non si trova soltanto nei mammiferi, ma ben anche negli uccelli, avendo il Reichert (1) scoperto in un uovo d'oca, incubato per tre giorni, un embrione con due estremità cefaliche e due caudali, mentre semplice era il canale midollare e parimenti semplici erano due protovertebre dorso-ventrali. Questo fatto conferma dunque l'altro di Dareste ricordato superiormente, dal quale differisce solo perchè in luogo di due faccie vi erano due teste, e dimostra che non solo possono saldarsi insieme per un certo tratto le due colonne, ma che eziandio i due solchi primitivi si possono unificare per una certa estensione mediana.

Passando ora a cercare se anche nei dicefali della specie umana accade un

(1) Reichert C. B. — Archiv. für Anat. und Physiol. 1864, s. 144, Taf. XVII.

simile rapporto fra le due colonne, non troviamo alcun ostacolo a riconoscere che quei casi in cui i due sacri sono congiunti, mentre i due coccigi si mostrano separati, sono eguali ai casi dei mammiferi, superiormente ricordati, e prossimi ai pochi altri veduti negli uccelli, quantunque la cosa riesca meno evidente per la mancanza delle due code. Esempi di sì fatta duplicità nell' uomo sono stati descritti da Meckel (1), da Neubeck (2) e da pochi altri; e noi pure possediamo uno scheletro preparato dal Prof. Alessandrini ove si vede altrettanto (3). In questo poi vi sono gli archi di congiunzione fra le vertebre dorsali paralelle formati dai rudimenti costali interni e rivolti posteriormente, non anteriormente come abbiamo veduto nella pecora. I dicefali umani dunque sono pur essi suscettibili della distinzione in *monurus* ed in *diurus*.

L' indurre peraltro nell' uomo dai segni esteriori i caratteri interni non va sempre immune da errore, potendosi confondere una specie coll' altra. Oltre di ciò Förster ha recato un esempio di dicefalo, in cui non ostante la presenza di due gambe e di due coccigi, le due spine non erano a contatto *(dichordus proximus)*, ma allontanate fra loro *(dichordus distans)* in guisa da permettere lo sviluppo dal lato posteriore di un secondo petto, come negli sternopaghi, e lo sviluppo iniziale di due ilei fra i due sacri nel medesimo lato. Ora questo fatto è una eccezione alla regola e sfugge all' ordinamento prestabilito; laonde obbligherà, associandovisi altri casi, d' instituire una sotto-divisione pei dicefali diuri con due gambe.

**2. Dicephalus diurus tripus.** — Negli archivi della Scienza si trovano ricordati alcuni dicefali umani aventi due braccia e tre gambe, una delle quali mediana e per lo più incompleta; quindi estrinsecamente appartengono a questa specie. La presenza per altro d' una terza gamba non è un carattere così sicuro come potrebbe supporsi, perchè la colonna vertebrale in luogo d'essere doppia o biforcata anteriormente e posteriormente può essere semplice posteriormente e possedere alla regione sacrale un membro parassitico; nel qual caso si ha un mostro con indizi di triplicità. Nulladimeno, quando manchi la necroscopia, si può presumere che il dicefalo appartenga ai *diuri*; essendo molto più probabile l' estendersi della duplicità cefalica lungo tutta la corda dorsale sì da permettere lo sviluppo degli ilei internamente ai due sacri, che non l' associarsi di un parassita ad un feto già doppio.

Il primo esempio d' un dicefalo con due braccia e tre gambe fu concisamente indicato da Benivieni nel 1507 (4), senza far motto dello stato interno; poscia

(1) Meckel J. F. — De duplicitate monstrosa. Halae 1815, p. 76.

(2) Neubeck H. — De dicephalo dibrachio. Halis 1866, cum 3 tab.

(3) *Dicephalus dipus*. Preparaz. del Museo d' Anat. patologica umana. N. 1307. Il Prof. Alessandrini ne dette un cenno nei Rendiconti dell'Accademia di Bologna. 1857-1858, p. 40.

(4) Benivieni Antonio — De abditis ac mirandis morborum et sanationum causis lib. Florentiae 1507. — Cap. III. « Vidi due fanciulli gemelli, che dalle spalle fino alle piante dei piedi erano uniti insieme, fuorchè nel capo, essendovene uno a sinistra ed uno a destra: dove si congiungevano mancava il braccio. Una coscia, una gamba e un piede erano comuni; ma ai lati del corpo si distinguevano queste parti intere e non disgiunte ».

giungiamo fino al secolo scorso per trovare un mostro simile al precedente, sezionato da un chirurgo francese di cognome Gabon (1). Questi racconta che la terza gamba usciva dalla natica sinistra, si mostrava composta di due insieme fuse, ed aveva alcune dita somiglianti a quelle di una mano. Le due colonne discendevano disgiunte e ciascheduna possedeva i propri ilei, i quali formavano una sola cavità pelvica; colla differenza per altro che gli ischi ed i pubi mancavano dal lato posteriore, ciò che spiega lo stato composto della terza gamba. In questo caso tuttavia, in luogo d'aversi un esempio del *dichordus proximus*, sembra trattarsi piuttosto d'un *dichordus distans* analogo a quello di Förster, l'autore affermando la presenza delle coste e dello sterno anche dal lato posteriore.

In questo secolo possediamo rispetto all'uomo altre due osservazioni non corredate dell'esame anatomico. La prima, molto singolare, appartiene ad Isidoro G. Saint-Hilaire (2). Questi racconta che alcuni anni avanti il 1837 nacque in Parigi un fanciullo che dal lato posteriore della pelvi aveva un terzo membro inferiore, assai imperfetto, ed anteriormente un pene assai grosso e largo, con due uretre paralelle fra loro distanti tre linee a livello dei due orifici. La seconda osservazione fu riferita in modo molto sommario da un certo Vicentini (3); dalla quale non s'impara se non che un dicefalo con due braccia e due gambe aveva all'estremità del tronco un'appendice lunga quattro cent., contenente tre pezzi cartilaginei articolati e simulante una coda.

Passando a raccogliere le osservazioni fatte sugli animali sembra molto probabile che alla presente specie appartenesse la pecora veduta da Montalbani (4), che aveva due teste, due code e cinque gambe, di cui la quinta nasceva dal dorso; e tale probabilità risulta dalla presenza delle due code, le quali accennano o all'esistenza di due spine, o allo sdoppiamento d'una sola, semplice nella porzione mediana. Ma il fondamento più sicuro per ammettere questa specie è posto in una osservazione di D'Alton fatta nel 1853 sopra uno scheletro di pecora del Museo anatomico di Meckel in Halle (5).

In questo preparato si vedono non solo due teste, due colli, due arti anteriori e tre posteriori, ma ben anche si nota l'andamento delle due colonne vertebrali; le quali convergono con la porzione cervicale, si congiungono insieme col loro lato interno per tutta la regione dorsale e poscia si divaricano di nuovo nella regione lombo-sacrale. Il che permette, come al solito, lo svolgimento completo dei due ilei inferiori coi rispettivi arti, e nello stesso tempo la comparsa d'altri due ilei dal lato superiore, ma solo in misura da formare una grande cavità cotiloidea posta sulla

(1) Gabon — Mém. de l'Acad. de Paris. Ann. 1745. Hist. p. 29, 41.

(2) Isid. G. Saint-Hilaire — Des anomalies. Bruxelles 1838, Tom. III, p. 129. Nota.

(3) Vicentini Filandro — Giornale abruzzese di med. e chir. Chieti 1870. Vol. I. p. 168.

(4) Ambrosini in *Aldrovandi* — Monstrorum historia. Bononiae 1642. p. 416, Cap. III.

(5) D'Alton Ed. — De monstris quibus extremitates superfluae suspensae sunt. Halis 1853, p. 48, n. 24.

linea mediana. Questa cavità s' articola con un arto, costituito da un grosso femore, da una tibia voluminosa e da due tarsi colle relative estremità.

L' importanza di questo fatto fu riconosciuta dallo stesso D' Alton, che disse non conoscerne alcun altro analogo, ma egli stesso confessò di non saperlo classificare. Più tardi Braune (1) lo pose fra i casi di arti pelvici soprannumerari senza considerare la speciale disposizione degli assi, che lo rendeva singolare; ommissione riparata finalmente da Panum (2); senonchè questi lo frappose ai diprosopi che avevano la stessa disposizione spinale e non ai dicefali, laonde era opportuno il separarlo e trovargli il suo posto naturale.

**3. Dicephalus diurus tetrapus.** — Per ammettere quest' ultima specie abbiamo trovato un' osservazione risguardante un agnello corredata della necroscopia e tre fatti veduti nella specie umana, i quali, sebbene siano privi della prova anatomica, non abbiamo difficoltà di considerare appartenenti al presente gruppo di mostri. Infatti rimanendo dalle singole descrizioni esclusa l' asimetria fra le due pelvi e fra l' inserzione dei 2 femori, non rimane altra cosa da supporre se non che le due colonne vertebrali dopo essersi ravvicinate nella regione toracica, si siano allontanate nella porzione lombo-sacrale, in guisa, che ogni colonna possedesse tutte le ossa della propria pelvi, ed ogni pelvi i rispettivi arti.

Il primo esempio nella specie umana fu accennato dal Dott. Scavone nel 1822 (3). Esso raccontava che una sposa di 26 anni, già madre due volte, mise in luce un fanciullo con due teste, due braccia e quattro gambe, il quale morì dopo un' ora. Questo fanciullo aveva ancora un' altra particolarità di grande importanza; secondo l' autore era maschio da un lato, femmina dall'altro, laonde anche per tale riguardo fu gran danno che non fosse sezionato.

Un altro caso fu riferito dal Dott. Bonini (4), il quale descrive un feto a termine avente due teste, due colli, un torace molto ampio e fornito di sole due braccia. Esso tornava a dividersi sotto l' ombellico ed i due addomi si allontanavano in guisa da potersi distinguere il sesso femminino nel lato anteriore-inferiore di ciascheduna pelvi. Ogni pelvi poi aveva due arti ben conformati. Questo caso non sfuggì ad Isidoro G. Saint-Hilaire (5), anzi egli s'avvide che poteva diventare il tipo d' un nuovo genere, ma si trattenne dal farlo, mancando la dissezione del mostro. Tale prudenza nel caso nostro può dirsi eccessiva, poichè era evidente il divaricamento posteriore delle colonne vertebrali.

(1) Braune Wil. — Die Doppelbildungen. Leipzig 1862, S. 129, N. 2, Taf. 16, 17.
(2) Panum — Mem. cit. Bd. 72, S. 196, p.
(3) Scavone F. — Feto settimestre bicorporeo, nato in S. Filippo d' Agira (Prov. di Catania) nel 1822. Giornale di Sc. Lett. ed Arti per la Sicilia. Tom. IV, p. 240, con fig.
(4) Bonini Angelo, chirurgo in Cremona — Annali univ. di Medicina. Milano 1834, Tom. LXXI, pag. 257.
(5) I. G. Saint-Hilaire — Des anomalies. Tom. III, p. 76, Nota 2ª. Ediz. di Bruxelles.

Finalmente Goubaux (1) ha veduto un fatto eguale al precedente, e non trovando fra i nomi usati alcuno che gli convenisse, propose di chiamarlo *derodimotoradelfo*. Ma difficilmente il lettore con questo titolo può farsi un concetto della mostruosità; poichè I. G. Saint-Hilaire col vocalo *derodimo* comprendeva i feti con due gambe, e con quello di *toradelfo* quelli che hanno una sola testa, ed invece il mostro di Goubaux aveva due teste, due braccia e quattro gambe; era d' uopo pertanto istituire una nuova specie, con un nome più conveniente.

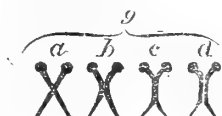
L' osservazione fatta sopra un agnello appartiene al Dottor Eudes Deslongchamps (2). L' animale aveva due teste separate, due gambe anteriori situate come nei feti semplici, quattro posteriori e due code. Le due colonne vertebrali nella metà anteriore erano distanti 3 cent. e riunite mediante le coste, poscia facevano sul proprio asse un quarto di rivoluzione e s' allontanavano in guisa che le due pelvi essendo libere permettevano lo sviluppo indipendente dei quattro membri posteriori. Per tale circostanza l' autore riconosce che il caso presente non può essere annoverato fra gli *ectopaghi* di I. G. Saint-Hilaire.

**Teratogenesi.** — La duplicità anteriore e posteriore dei mostri doppi fu sempre rilevata dai teratologi nei toracopaghi e nei pigopaghi; ma nei dicefali e nei diprosopi con due braccia non fu avvertita che recentemente come abbiamo annunziato. E prima di questo tempo D' Alton (3) considerava gli ultimi due generi come conseguenza della speciale posizione delle due note primitive, cioè dall'essersi queste sviluppate divergendo più o meno con le estremità cefaliche e convergendo con le caudali sì da descrivere la lettera V. Questa dottrina fu accolta generalmente ed è conservata tuttora dai trattatisti.

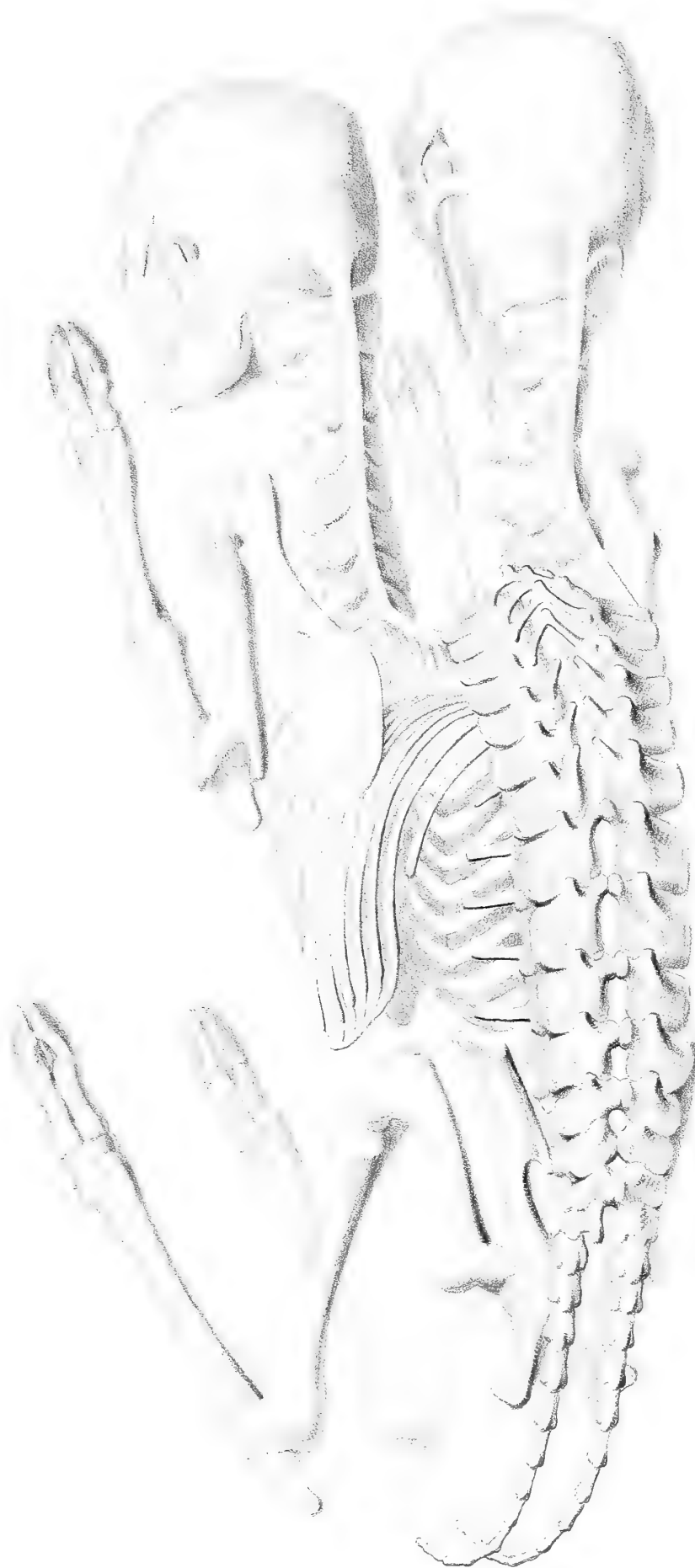
Ma lo stesso d' Alton nel 1853, avendo descritto la pecora a tre gambe superiormente ricordata, s' avvide che la medesima dottrina era insufficiente al caso e ricorse per spiegare l'origine di esso ad una osservazione di Thomson. Questo autore (4) aveva veduti in un uovo di gallina, incubato per 18 ore, due embrioni colla forma di due archi, che si accostavano colle convessità )( ; e da tale fatto D'Alton desunse che tale diposizione nei solchi primitivi era stata probabilmente la cagione della forma speciale della sua pecora, potendone facilmente risultare che le due corde dorsali si saldassero nella porzione mediana *(dichordus in medio coniunctus)* pur mantenendosi lontane colle estremità.

La nuova figura data da Thomson che accresce il numero dei rapporti fra le due note primitive, non fu presa in considerazione dai teratologi; eccetto Panum,

(1) Goubaux M. A. — Comptes rendus. Tom. LXIX, p. 102. Paris 1869.
(2) Eudes Deslongchamps — Gazette méd. de Paris 1851, p. 121.
(3) D' Alton E. — De monstrorum duplicium origine etc. Halis 1848.
(4) Allen Thomson — London and Edinburgh Monthly Journal. July 1844. La figura è riprodotta nella « Cyclopaedia of Anatomie by R. Todd ». Vol. IV, part. II, p. 975. Art. *Teratology*.

che nel 1878 la richiamò in vita per applicarla ai casi veduti; se non che, non potendo con quella dar la ragione di tutti, la trasmutò nelle quattro varietà seguenti.

Intorno a queste noi non abbiamo altra considerazione da fare se non che alla lor volta esse pure non provvedono a tutti i casi, poichè p. es. nel *dicephalus diurus* da noi descritto (vedi Tavola) le due spine convergono fino al sacro, poscia la quarta vertebra d' un lato si disgiunge da quella dell' altro e per ultimo le due code procedono paralellamente separate, laonde la figura delle due note primitive va accresciuta di nuove varietà.

G. Bettini dis.

Lit. G. Wenk

SULLE

# ANOMALIE DELLE VENE AZIGOS ED EMIAZIGOS

NOTA

DEL PROFESSORE CESARE TARUFFI

(Letta nella Sessione del 15 Dicembre 1881).

Fra i preparati anatomici raccolti durante gli anni 1880 e 1881 (1) havvene uno che merita speciale ricordo per la sua rarità e per averci data occasione di rinvenire alcune osservazioni, prossime al caso nostro, fatte dagli anatomici dei secoli scorsi e lasciate in dimenticanza dai contemporanei.

Il giorno 7 Dicembre 1880 uno studente sezionando il cadavere d' una donna alta 1610 mill., dell' apparente età di ottanta anni, rinvenne una estesa colite ulcerativa con ascessi metastatici al fegato, un antico focolaio emorragico nella circonvoluzione frontale ascendente del lato sinistro ed una grossa vena piena di sangue che traversava obbliquamente da sinistra a destra sulle vertebre dorsali. Avvisato di questo insolito reperto facilmente riconobbi la natura dell' anomalia, ma era troppo tardi per studiarla in tutti i suoi rapporti, laonde bisognò contentarsi di quanto era tuttora permesso d' osservare.

La vena emiazigos aveva la solita origine ed il solito corso, ma giunta in corrispondenza della nona vertebra dorsale cominciava ad obliquare verso destra e montando dietro l' aorta e l' esofago giungeva sul bronco destro, e lo cavalcava per sboccare tosto nella vena cava discendente (destra) dal lato posteriore. Lungo tutto il tragitto cresceva di calibro sì da emulare, ove metteva foce, una subclavia (v. Tavola).

Poco dopo che l' emiazigos principiava ad obliquare, riceveva al di dietro dell' aorta una vena, grossa quanto una penna da scrivere, che dal lato destro del corpo delle vertebre dorsali andava al sinistro; questa non era che l' azigos, la quale in luogo di continuare il suo corso ascendente si versava nel luogo anzidetto nell' emiazigos. Non rinvenimmo poi alcuna vena che surrogasse il tratto mancante

(1) L' elenco dei preparati è posto in appendice alla presente nota.

dell' azigos e non potemmo riconoscere ove sboccassero le vene intercostali superiori tanto del lato sinistro quanto del lato destro.

Per stabilire la frequenza o la rarità di questa anomalia passeremo in rassegna le osservazioni fatte a tale proposito intorno alle due azigos; ommettendo per altro quelle risguardanti l' emiazigos in rapporto con una seconda vena cava posta a sinistra, perchè siffatta importante circostanza non si verificava nel caso nostro.

La prima osservazione relativa ad una anomalia della vena emiazigos venne fatta in Roma dal Prof. Panaroli (1); egli per altro si limitò a notificare nel 1652 che nella parte sinistra del torace vi era una seconda azigos eguale alla destra. Alquanto meno conciso fu poscia Blasio di Kopenaghen (2), che nel 1677 riferì un caso simile al precedente ed aggiunse che l' emiazigos sboccava a sinistra della cava discendente, dandone una rozza figura, in cui le due vene procedevano parallelle lungo tutto il loro corso, lo che è inverisimile.

La duplicità dell' azigos fu certamente veduta da altri, da noi ignorati, poichè Lancisi avvertiva con una sua lettera diretta a Morgagni nel 1717 (3), che quando il volgo degli anatomici annunziava un fatto di tal genere non si doveva intendere che l' emiazigos sbocchi nella vena cava ogni volta, ma più spesso nella subclavia, come egli stesso aveva veduto più di dieci volte nel cadavere di donne col torace lungo.

Ma qui nasce il dubbio se l' anatomico romano col nome di subclavia comprendesse anche la vena brachio-cefalica, perchè Guattani (4) confermando con una nuova osservazione quanto aveva detto il suo predecessore diede una figura, in cui l' emiazigos si versava nella vena innominata sinistra, che esso chiama subclavia, ed altrettanto fece il Mascagni in una sua tavola (5); dove che per una parte niun altro vide l' emiazigos versarsi nella vera subclavia e per l' altra due volte essa vena fu osservata dal Cerutti (6) scaricarsi nella brachio-cefalica sinistra ed una terza volta da Wistar (7) in caso di mancanza della cava ascendente.

(1) Panaroli Domenico — Jatrologismorum seu medicinalium observationum pentecostae quinque. Romae 1652. Pentec. III, Obs. 19, pag. 151.

(2) Blasio Gerardo — Observationes medicae rariores — Amstelodami 1677, Pars III, Obs. 3, p. 53, Tab. 7, fig. 2.

(3) Lancisi G. Maria — V. *Morgagni adversaria anatomica quinta* — Venetiis 1762, p. 173. — De vena sine pari.

(4) Guattani Carlo — Mém. de l' Acad. R. des Sciences Paris. 1760. Mém. p. 512. La Tavola porta il n. XVIII, in luogo del n. XVII, ed è quindi fuori di posto.

(5) Mascagni Paolo — Vasorum lymphaticorum historia — Senis 1787, p. 105. Nella Tav. XIX, al n. 1 si vedono le due vene brachio-cefaliche tagliate, dall' autore chiamate *venae subclaviae resectae;* ed al n. 20 si vede l' emiazigos prolungarsi in alto fino a livello dell' azigos; ambedue sono tagliate alla sommità. Ora l' autore dice rispetto all' emiazigos: Tronco venoso che raccoglie rami intercostali superiori del lato sinistro, il quale frequentemente si trova e che confluisce nella *subclavia* del medesimo lato.

(6) Cerutti F. P. L. — Beschreibung der pathol. Präp. zu Leipzig 1819, s. 164.
Questo autore chiama la vena brachio-cefalica jugulare comune.

(7) Wistar — Syst. of Anatom. 1811-1814. Vol. II, p. 401.

Nello stesso dubbio si cade leggendo una osservazione fatta nel declinare del secolo scorso da Wrisberg (1) e confermata da Meckel (2). Ma questo illustre anatomico in un altro luogo della medesima opera (3) toglie qualunque incertezza insegnando che la vena innominata porta ordinariamente il nome di subclavia, laonde queste due osservazioni e tutte le precedenti si debbono considerare come esempi dell' emiazigos che giunge a scaricarsi nella brachio-cefalica sinistra.

Del come poi questo fatto sia tanto frequente lo stesso Meckel (4) tentò dare la spiegazione, riconoscendo che già preesistono le condizioni favorevoli al medesimo e basta soltanto che la vena intercostale superiore sinistra s' ingrossi e si faccia continua coll' emiazigos affinchè risulti l' anomalia in discorso. Una spiegazione più adeguata fu poscia fornita dall' embriologia, avendo questa insegnato l' emiazigos rappresentare una parte della vena cardinale sinistra e (allorchè questa rimane totalmente pervia ed in continuazione col dotto di Cuvier del medesimo lato) allora l' emiazigos prolungarsi e scaricarsi nella brachio-cefalica sinistra.

L' osservazione di Wrisberg, confermata da Meckel, offre poi una speciale importanza, notando una particolarità, prima non avvertita, e cioè che l'azigos, dopo aver salito come al solito sul lato destro del torace, in circa sulla quarta vertebra dorsale emigrava nel lato sinistro e metteva foce nell' emiazigos, la quale come abbiamo indicato, andava alla brachio-cefalica sinistra. E poco dopo Valentin (5) vide un fatto anche più straordinario: il maggior numero delle vene intercostali del lato destro scorrere trasversalmente sulla colonna vertebrale e andare direttamente a rinforzare l' emiazigos, essendo l' azigos brevissima.

Tornando alle anomalie di sbocco dell' emiazigos dobbiamo ricordare che Wilde (6) nel secolo scorso trovò questa vena che entro il torace montava da sinistra a destra e metteva foce nell' azigos, vicino al punto ove si scarica nella cava discendente. Rammenteremo inoltre un fatto anche più importante descritto da Sandifort (7), il quale vide l' emiazigos seguire il cammino suddetto e scaricarsi nella cava discendente, in tal guisa rimanendo confermata l' osservazione già ricordata da Blasio. Questo fatto per altro deve considerarsi rarissimo, non essendo più stato da alcuno veduto, se si eccettua Dorsch (8) che lo rinvenne in

(1) Wrisberg Enr — De vena azyga duplici Obs. III. — Novi commentari Soc. R. Scientiarum Gottingensis 1777 p. 28. Nella tavola annessa si vedono le vene brachio-cefaliche L. M. indicate come subclavie.

(2) Meckel J. F. — Handbuch der menschlichen Anatomie Tom. III. Halle 1817 — Trad. ital. Tom. III, p. 281, nota 2. Milano 1826.

(3) Idem — Ibidem. p. 275.

(4) Idem — Handbuch der pathologischen Anatomie. Bd. II, Abtheilung 2ª, s. 127.

(5) Valentin — Journal de méd. 1791 Tom. 86, p. 238.

(6) Sandifort Ed. — Observat. anatom. pathol. Lugduni Batavorum 1781 Libr. IV, cap. 8°, p. 97.

(7) Wilde — Commentar. Petropolitan. Vol. XII, p. 318, 1740.

(8) Dorsch — Bayer Aerztl. Intelligenzblatt 1858. N. 20 — V. Krause, Handbuch der Anatomie von Henle Bd. III, s. 405 — Braunschweig 1876.

un caso di mancanza della cava ascendente. L' emiazigos si originava mediante la confluenza delle vene anonime iliache, saliva a sinistra dell' aorta addominale, nel suo corso riceveva tutti i rami della cava inferiore e le intercostali, e sboccava nel lato sinistro della vena cava superiore. Le vene epatiche scolavano nell'atrio destro. L' autore dopo aver fornita una descrizione insufficiente, conclude che l' emiazigos aveva assunti i caratteri dell' azigos.

Ricorderemo per ultimo che Theile (1) notò l' emiazigos pressochè mancante, in guisa che i rami venosi del lato sinistro, od almeno i mediani, andavano distinti a destra nell' azigos e già prima Breschet (2) aveva veduto che tutte le vene intercostali sinistre sboccavano nella vena azigos.

Passando ora in rassegna le anomalie dell' azigos, ometteremo di ripetere che essa può sboccare nell' emiazigos; noteremo invece come Soemmering (3) ammettesse la possibilità che sboccasse nella vena cava inferiore, ma niuno finora ha mai verificato questo fatto. Assai meglio dimostrata è l' immissione dell' azigos nell' atrio destro del cuore: anomalia già annunziata da Cheselden (4) e riveduta da Breschet (5) in una giovinetta di 12 anni. È d' uopo per altro togliere come ulteriore prova l' osservazione di Le Cat (6), risguardante un giovane cignale in cui l' andamento dell' azigos si mostrava ordinariamente assai diverso da quello nell'uomo, come vedremo più avanti.

Invece che più breve, l' azigos può essere più lunga del solito; e già Wrisberg (7) e Meckel (8) la videro sboccare nella vena brachio-cefalica destra. Otto (9) osservò forse anch'egli la stessa cosa quando annunziò che l'azigos metteva nella subclavia, poichè perdurò lungo tempo l' uso di comprendere in essa la brachio-cefalica. Questa anomalia è stata considerata da Krause (10) come la conseguenza della lunghezza insolita del dotto corrispondente del Cuvier, e i diversi gradi di brevità dell' azigos furono interpretati l' effetto della mancanza del medesimo dotto.

La vena azigos ha offerto ancora alcuni cambiamenti di rapporto, non nel luogo ove mette foce, ma lungo il suo corso. Wrisberg (11) trovò che la medesima aveva formato un solco nel lobo destro superiore del polmone in un fanciullo di due anni, e Bouchaud (12) in altro bambino della stessa età rinvenne l'azigos che

(1) Theile F. G. — Encyclopédie anatomique Tom. III, p. 632. Trad. franç. Paris 1843.
(2) Breschet — Recherches anatom. sur le système veineux. Paris 1829.
(3) Soemmering — Angaben, Gesasslehre 1792, s. 406, 409. — V. Theile. Op. cit. p. 632.
(4) Cheselden Wil. — Philosophical transactions. Vol. XXVIII. p, 282 London 1713.
(5) Breschet — Recherches anat. sur le système veineux. Paris 1829.
(6) Le Cat de Roüen — Histoire de l'Acad. des Sc. Paris 1738, Histoire p. 44.
(7) Wrisberg — Mem. cit. Obs. I, p. 136.
(8) Meckel J. F. — Handbuch der Anatomie Tom. III. Trad. italiana, p. 281.
(9) Otto — Patholog. Anat. 1830, s. 348.
(10) Krause — Ved. Henle. Handbuch der Anatomie Bd. III. s. 407.
(11) Wrisberg — Mem. cit. p. 22.
(12) Bouchaud — Bulletins de la Soc. anat. Paris 1862, p. 166.

scorreva in una piega della pleura, a guisa d' un mesenterio, e s' approfondava nel lobo polmonare corrispondente; la piega poi aveva una direzione sagittale sulla parte costale. In ambidue i casi l' azigos si scaricava nella cava discendente.

Il cambiamento di rapporto più straordinario, a cui s' associava la mancanza dell' emiazigos, è stato veduto da Wagner (1). Questi trovò nel cadavere d' una donna l' azigos, più grossa del solito e situata sulla linea mediana della colonna vertebrale: essa riceveva da ambidue i lati le lombari superiori e le dieci intercostali inferiori e sboccava nella cava discendente. Il medesimo fatto fu pur veduto da Cruveilhier (2), ma con una variante; eravi parimenti l' azigos sulla linea mediana, per altro si biforcava inferiormente in due branche eguali, ed ognuna di queste riceveva le tre ultime vene intercostali, dove che tutte le altre andavano direttamente al tronco della grande azigos.

Avendo compiuta l' enumerazione delle principali anomalie, di cui abbiamo trovato ricordo, possiamo ora confrontare con queste il nostro caso per stabilire l' importanza del medesimo. Ed il primo risultato di questo confronto è che l' immissione dell' emiazigos nella cava discendente era già stata notata, ma solo due volte: da Blasio e da Sandifort; pertanto fino a prova contraria, considereremo la nostra osservazione come la terza.

Un altro risultato del confronto è che lo sbocco dell' azigos lungo il corso dell' emiazigos, quantunque esso pure sia stato prima osservato, non è certo frequente, non essendo stato veduto che da Wrisberg e da Meckel. Ma niun caso abbiamo rinvenuto in cui si presentassero ad un tempo le due anomalie, sicchè per questo riguardo la nostra osservazione può dirsi nuova, e dimostra maggiormente come il processo di riduzione delle due vene cardinali nelle due azigos sia grandemente variabile.

Ci rimane per ultimo di ricercare se uno stato eguale a quello da noi rinvenuto costituisca lo stato fisiologico di qualche Mammifero, ed affinchè ognuno possa ripetere questa ricerca anche per le altre anomalie riferiremo le notizie date da Owen (3) sulla condizione delle vene cardinali nei Rettili e nei Mammiferi, e preferiamo questo trattatista essendo meno conciso degli altri.

Egli premette il risultato generale delle sue ricerche stabilendo che il sangue venoso proveniente dagli spazi intercostali od intervetebrali del lato sinistro nella serie ascendente dei mammiferi, si trasporta sempre in maggior copia dalla vena cardinale sinistra alla destra mediante l' aumento progressivo dei vasi anastomotici fra le due vene; per cui accade negli animali superiori l'obliterazione del condotto sinistro di Cuvier e nell' uomo la differenza di lunghezza e di simmetria fra le due vene suddette in guisa che la destra fu chiamata azigos, e la sinistra emiazigos.

(1) Wagner R. Heusinger's Zeitschrift für die organische Physik. Tom. III, p. 341; 1833.
(2) Cruveilhier J. — Traité d' Anatomie Edit. 3ª, Tom. III, p. 108, Paris 1852.
(3) Owen Richard — On the Anatomie of the Vertebrates. Vol. III, p. 551, London 1868.

I fatti che Owen adduce in prova della sua tesi sono i seguenti. Nei Sauri le vene cardinali persistono per un lungo tratto e s' uniscono alle brachio-jugulari per scaricarsi nei condotti di Cuvier. Nei Monotremi ognuno dei due condotti di Cuvier riceve la vena azigos del rispettivo lato; ed ambidue sono riuniti dal canale trasversale caratteristico dei Mammiferi, che diventa negli uomini la vena innominata. Anche nei Marsupiali le due vene azigos conservano la loro primitiva separazione e simmetria: difatto l' azigos destra passa sul bronco destro per congiungersi col condotto corrispondente di Cuvier, e altrettanto fa l'azigos sinistra nel rispettivo lato.

Nel Porcospino ed in altri *Lissencefali* (1), la vena azigos sinistra comunica col condotto venoso sinistro ed è più larga dell' azigos destra. Una opposta proporzione prevale nei Leporidi ed in alcuni altri roditori, come negli Scoiattoli, in cui l' azigos sinistra è piccola o mancante. Nei Cetacei la vena cardinale sinistra ed il corrispondente condotto venoso sono ridotti ad un largo seno coronario. Il riconoscimento poi dell' azigos destra rimane assai difficile per l' estensione del plesso venoso nel dorso della cavità toraco-addominale.

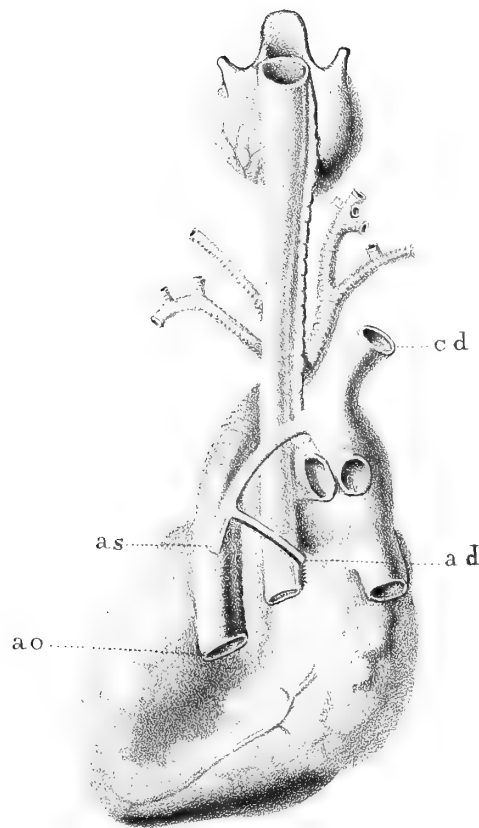
Negli Ungulati l' azigos sinistra coesiste con il dotto di Cuvier, superstite solo dal lato destro. In quanto al maiale, non trovando sufficiente chiarezza nè armonia fra gli scrittori, abbiamo noi stessi esaminato un individuo giovane ed abbiamo rinvenuto che l' azigos destra sale fino alla quinta vertebra dorsale e tosto passa trasversalmente sotto l' aorta. Giunta a sinistra, monta obliquamente sull' aorta e va a sboccare insieme colle due vene polmonari destre nel seno cardiaco destro (2). Nella Corinna Antilope (Dorcas) Hunter osservò due vene azigos, di cui la sinistra era più larga dell' altra. Nel Bue Owen dice che si trova l' azigos destra, ma non indica lo stato dell' azigos sinistra. Nel Cavallo la destra è assai grossa ricevendo il sangue da ciaschedun spazio intercostale sinistro.

Nel Dromedario e nel Tapiro la vena obliqua dal lato posteriore dell'orecchietta sinistra è larga e rappresenta gli avanzi dell' azigos sinistra. Nel Rinoceronte il condotto destro di Cuvier riceve l' azigos destra, o meglio comune, ricevendo le vene intercostali d' ambidue i lati; essa aderisce alla parte superiore dell'orecchietta destra e sbocca due pollici più in alto nel condotto suddetto, avendo un mezzo pollice di diametro. La vena azigos sinistra che è formata dall' unione di poche vene intercostali del medesimo lato termina nella vena subclavia sinistra, la quale riceve separatamente la vena vertebrale sinistra del collo.

(1) Col nome di LISSENCEFALI Owen indica quei mammiferi che hanno gli emisferi cerebrali lisci e congiunti mediante il corpo calloso (Op. cit. Vol. II, p. 270).

(2) Rispetto ai Ruminanti Gurlt (Handbuch der vergleichenden Anatomie Berlin. Bd. I, 1822, 1843, 1860, p. 318) ha insegnato che in essi l' azigos destra manca ed è solo compensata in parte dall' emiazigos, accogliendo questa le vene intercostali sinistre dalla quarta in poi e le destre dalla sesta in avanti.

Essa parimenti scorre sopra l' aorta, monta sull' orecchietta sinistra e termina nell' atrio destro insieme colla vena coronaria. Le prime cinque vene intercostali destre formano un proprio tronco che si versa nella vena cava anteriore, ed in questo tronco nel maiale vanno ancora le tre prime intercostali sinistre.

C. Bettini dis.° Lit. G. Wenk.

Nei Carnivori, nei Quadrumani e nei Bimani il sangue della testa e dei membri pettorali e degli spazi intercostali va per un solo condotto venoso nell'orecchietta. Le vene intercostali sinistre s' uniscono per formare l' emiazigos, la quale s'unisce colla destra od azigos principale.

A queste notizie date da Owen sullo stato normale delle vene cardinali nei Mammiferi dobbiamo aggiungere la osservazione fatta da Le Cat (1) risguardante una anomalia. Esso nel sezionare un giovane cignale trovò che la vena azigos era biforcata verso la base del cuore, inviava un ramo nell'orecchietta sinistra e l'altro nell' orecchietta destra.

Se per ultimo poniamo a riscontro le anomalie osservate nell'uomo colla diversa disposizione che le vene in discorso presentavano nei mammiferi non può negarsi che fra i due stati vi siano molte analogie, e ciò è assai facile a rilevare quando per es. le due vene cardinali si mantengano intere durante la vita umana e sboccano nelle brachio-cefaliche; ma quando, come nel caso nostro, la emiazigos va a scaricarsi nella cava discendente destra, allora l' analogia diventa assai remota, poichè nel maiale la vena azigos va bensì da sinistra a destra, ma si versa nell'orecchietta destra. Ogni somiglianza poi scompare ricordando che nella nostra osservazione l' azigos metteva foce nell' emiazigos.

## SPIEGAZIONE DELLA FIGURA

*a d* — Aorta discendente.
*a s* — Azigos sinistra.
*a d* — Azigos destra.
*c d* — Vena cava discendente.

(1) Le Cat de Rouen — Histoire de l' Acad. des Sc. de Paris pour 1738, p. 45.

# (1) Preparati raccolti negli anni 1880 e 1881

## 1880

| Num. del catalogo (Serie II.) | | |
|---|---|---|
| 1 | Ipertrofia congenita del secondo dito del piede destro. | Disarticolato dal Dott. Giuseppe Ruggi in una bambina di 12 anni. |
| 2 | Idem rappresentato in cera. | |
| 3 | Ipertrofia congenita del primo, secondo e terzo dito del piede sinistro. | Disarticolato dal Dott. Giuseppe Ruggi in una bambina di 2 anni. |
| 4 | Idem. Tre preparati in gesso. 1° piede destro normale. 2° piede sinistro con ipertrofia delle tre dita. 3° piede sinistro dopo l' operazione. | |
| 5 | Calcolo di colesterina del condotto cistico. | |
| 6 | Atrofia dei reni, per nefrite interstiziale delle piramidi. | Appartenente ad una bambina di 4 anni, che non dette alcun segno di lesione funzionale dei reni. |
| 7 | Necrosi primitiva della cartilagine tiroide. | In una donna di 63 anni. |
| 8 | Periostite iperplastica dell'omero sinistro con punti ossificati. | |
| 9 | Fegato poli-lobato da profondi solchi . . | In una donna di 73 anni. |
| 10 | Adenoma cistico della mammella. . . . . | In una donna di 32 anni. |
| 11 | Ascesso incapsulato in una tonsilla . . . | In un giovane di 19 anni, morto per tubercolosi acuta. |
| 12 | Adenoma del muso di tinca. . . . . . . . | Operato dal Dott. E. F. Fabbri in una donna vergine di anni 30 amenorroica. |
| 13 | Cranio semi-microcefalico . . . . . . . . . | Di una ragazza di anni 19, alta m. 1,360. |
| 14 | Microcardia. . . . . . . . . . . . . . . . . . | Appartenente alla stessa persona. |
| 15 | Cranio semi-microcefalico . . . . . . . . . | In una donna di 30 anni, fornita di sufficiente intelligenza. |
| 16 | Wormiano di forma allungata nella fontanella anteriore. | Cranio d' adulto dolicocefalo. |
| 17 | Foro circolare dell' occipite, nel lato destro della porzione squamosa. | Causato da craniotabe. Bambino di 6 anni. |
| 18 | Clinocefali per ernia occipitale. . . . . . | Due teschi di neonati. |
| 19 | Taenia solium. | |
| 20 | Taenia mediocanellata. | |
| 21 | Mioma calcificato dell'ovaia sinistra, presentante un volume superiore a una testa d' adulto. | |

| Num. del catalogo (Serie II.) | | |
|---|---|---|
| 22 | Fegato con solchi profondi nel lobo destro in direzioni diverse. | In una donna di 82 anni. |
| 23 | Idem rappresentato in cera. | |
| 24 | Placenta e chorion doppi simulanti una placenta ed un chorion unico. | |
| 25 | Placenta unica per due gemelli con chorion unico. | |
| 26 | Cistite in una donna con ulcera perforante alla sommità della vescica. | Caso illustrato dal Dott. Mazzotti. — Rivista Clinica di Bologna 1881. Fasc. X, p. 599. |
| 27 | Fegato di un dromedario. | |
| 28 | Sarcoma parvi-cellulare del centro ovale destro del Vieussens. | In un demente di anni 54. |
| 29 | Acefalo abrachio. | |
| 30 | Estrofia vescicale con ano ombellicale. . | In un feto di sesso femminino. |
| 31 | Dicefalo dibrachio . . . . . . . . . . . . . . | Illustrato dal Dott. Monti. — Mem. dell' Acc. delle Sc. di Bologna. Serie IV, Tomo I. 1880, p. 713. |
| 32 | Idem rappresentato in gesso. | |
| 33 | Osteoma voluminoso della diploe nel frontale destro (a secco con un modello in gesso). | In una donna che visse fino ai 70 anni con integrità delle facoltà mentali. |

## 1881

| | | |
|---|---|---|
| 34 | Sternopago. | |
| 35 | Teratoma del sacro . . . . . . . . . . . . . | Illustrato dal Prof. Taruffi. — Mem. dell' Accad. delle Scienze di Bologna. Serie IV, Tomo II, 1881. p. 47. |
| 36 | Ovo anserino doppio . . . . . . . . . . . . | Illustrato dal Prof. Calori. — Memorie dell' Accad. delle Scienze di Bologna. Serie I, Tom VI, 1855, p. 171. |
| 37 | Teschio proencefalico. . . . . . . . . . . . | Illustrato dal Prof. Calori. — Memorie dell' Accad. delle Scienze di Bologna. Serie IV, Tomo II, 1881, p. 27. |
| 38 | Anchilostomi duodenali . . . . . . . . . . . | Appartenenti ad un operaio del Gottardo, morto per anemia. |
| 39 | Atrofia muscolare per infiltrazione grassosa interstiziale della gamba sinistra. | Rinvenuta in un cadavere che serviva agli esercizi d' Anatomia umana. |
| 40 | Anchilosi fibrosa dell' articolazione del ginocchio sinistro. | In una donna di 34 anni. |
| 41 | Iperplasia sclerotica della vaginale del testicolo destro. | In un uomo di 64 anni. |
| 42 | Iperplasia della vaginale del testicolo obliterante la cavità. | Operata dal Dott. Medini in un uomo di 65 anni. |
| 43 | Carcinoma cistico dell' ovaia . . . . . . . | In una donna di 39 anni. |
| 44 | Cistifellea con calcolo nello sbocco del condotto cistico. | |

| Num. del catalogo (Serie II.) | | |
|---|---|---|
| 45 | Rene destro con ascessi . . . . . . . . . . | In un uomo di 32 anni, senza alcun'altra lesione primitiva. |
| 46 | Cancro del collo dell' utero . . . . . . . . | Operato dal Dott. Peruzzi. — Raccogl. medico di Forlì 1881, N. 5, 6, p. 129. |
| 47 | Paracefalo acardiaco . . . . . . . . . . . . | Illustrato dal Prof. Taruffi. Vedi la sua Storia della Teratologia. Vol. II. Bologna 1882, p. 154. |
| 48 | Glio-sarcoma cistico del lobo sinistro del cervelletto. | Appartenenti ad un bambino di anni 11. |
| 49 | Macrocefalia . . . . . . . . . . . . . . . . . | |
| 50 | Fleboliti dei legamenti larghi. . . . . . . | In una donna di 75 anni. |
| 51 | Placenta sifilitica. | |
| 52 | Sarcoma endoteliale della dura madre. | |
| 53 | Essudato fibrinoso bronchiale in forma di zaffi arborescenti. | Sputato da un giovane tormentato da tosse violenta. |
| 54 | Cancro alveolare incipiente del muso di tinca. | Esportato colla galvanocaustica dal Prof. E. F. Fabbri ad una donna di 30 anni che soffriva di metrorragie. |
| 55 | Idem rappresentato in cera. | |

# INDICE